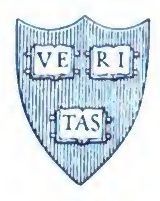



VE RI
TAS

BULLETINS

DES

SÉANCES DE LA CLASSE DES SCIENCES.

ACADÉMIE ROYALE

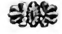
DES SCIENCES, DES LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE.

BULLETINS

DES

SÉANCES DE LA CLASSE DES SCIENCES.

ANNÉE 1862.



BRUXELLES,

M. HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE.

1862.

BULLETINS

DES

SÉANCES DE LA CLASSE DES SCIENCES.

Séance du 4 janvier 1862.

M. Liagre, président de l'Académie.
M. Ad. Quetelet, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. d'Omalius, Sauveur, Wesmael, Martens, Cantraine, Stas, De Koninck, Van Beneden, A. De Vaux, de Selys-Longchamps, le vicomte B. Du Bus, Gluge, Nerenburger, Melsens, Schaar, Duprez, Brasseur, Poelman, d'Udekem, *membres;* Schwann, *associé;* Montigny, Steichen, *correspondants.*

CORRESPONDANCE.

Il est donné lecture de lettres de MM. Edouard Morren et Steichen, qui remercient l'Académie pour leur nomination de correspondants.

M. Valentin, professeur à Berne, remercie de son côté pour sa nomination d'associé; il donne en même temps un aperçu d'un nouvel ouvrage qu'il vient de publier. (*Voyez* page 8 et suivantes.)

— M. le président du Sénat accuse réception, tant en son nom qu'en celui de MM. les Sénateurs, de l'envoi du tome XXXIII des mémoires in-4°, et du tome XXX des mémoires couronnés de l'Académie.

— L'Académie palermitaine a reçu également de la compagnie l'hommage de ses dernières publications.

— MM. le professeur Bellynck, de Namur, le professeur Bernardin, de Melle près de Gand, Alfred de Borre, de Jemeppe, font parvenir les résultats de leurs observations sur les phénomènes périodiques des plantes et des animaux, recueillies pendant l'année 1861.

— M. Jules d'Udekem, membre de la classe, présente un mémoire manuscrit accompagné de cinq planches, contenant la *description des infusoires de la Belgique*. (Commissaires : MM. Van Beneden et Gluge.)

— M. Ad. Quetelet fait hommage de l'*Annuaire de l'observatoire de Bruxelles* pour 1862, ainsi que d'un extrait de ce même annuaire offert par M. Ed. Mailly et consacré

à retracer l'histoire de la *Société royale de Londres.* — Remerciments.

RAPPORTS.

Notice concernant quelques plantes rares de la flore de la Belgique; par M. Alfred Wesmael.

Rapport de M. Kickx.

« La notice de M. Alfred Wesmael sur quelques plantes nouvelles, rares ou critiques de la flore belge, comprend une trentaine d'espèces, dont les plus intéressantes sont les *Ranunculus lanuginosus, Hypericum microphyllum, Sedum rubens, Lactuca saligna, Euphorbia dulcis, Spiranthes autumnalis, Potamogeton plantagineus, Cyperus fuscus, Cladium mariscus* et *Carex trinervis.* Deux des espèces que nous venons de citer n'avaient pas été indiquées jusqu'ici en Belgique : ce sont le *Potamogeton plantagineus,* dont l'auteur donne les caractères détaillés, et l'*Hypericum microphyllum,* lequel, s'il n'est pas une espèce certaine, est au moins, comme le croit De Candolle, une variété digne d'attention, de l'*Hypericum perforatum.*

Les autres plantes comprises dans le travail que nous avons été chargé d'examiner sont beaucoup plus répandues, et tout dans la notice se réduit pour elles à l'indication de nouvelles localités dont le nombre pourrait être pour la plupart augmenté notablement. Quelques-unes cependant sont accompagnées d'observations : ainsi le *Teucrium scodium* a été retrouvé à Beerlaer, c'est-à-dire dans la localité où le signalait autrefois Roucel ; d'autre part

le *Carex acuta* a fourni à l'auteur deux variétés, dont l'une (*γ nigra*) est l'analogue de celle du *Carex vulgaris* et du *Carex cæspitosa* que Döll a désignée sous le nom de *Fuliginosa*, et dont l'autre (*β brevisquama*) nous semble être une simple forme peu constante.

Nous ne devons pas négliger de faire une remarque au sujet de l'*Erythræa pulchella*, pour laquelle l'auteur cite deux localités, Melsbroek, près de Vilvorde, et Ostende. La plante de Melsbroek ne soulève aucun doute : elle appartient certainement à l'espèce, assez commune d'ailleurs, dont elle porte le nom. Mais en est-il de même pour l'échantillon d'Ostende, qui pourrait bien être l'*Erythræa littoralis* Fr., abondant sur toute notre côte? C'est là un point que nous ne saurions décider et que nous engageons l'auteur à vérifier.

Une autre observation nous est suggérée par rapport au *Sisymbrium sophia*, recueilli près d'Ostende et qui a offert à M. Wesmael des feuilles sensiblement charnues, caractère qu'il faut probablement attribuer, dit avec raison l'auteur, au lieu d'habitation. On se tromperait toutefois si l'on croyait cette particularité propre à l'espèce : elle est, au contraire, l'effet d'une influence locale qui agit sur la végétation en général. Dans le voisinage de la mer, les végétaux herbacés de l'intérieur prennent une carnosité plus grande, ainsi que le démontrent d'une manière très-distincte une foule d'espèces, entre autres le *Sisymbrium tenuifolium*, le *Lotus uliginosus*, l'*Anagallis arvensis* et *tenella*, le *Senecio jacobæa*, le *Lycopsis arvensis*, l'*Euphrasia odontites*, le *Polygonum aviculare*, etc., toutes plantes qui, soustraites à leur station maritime et cultivées dans l'intérieur du pays, y reprennent leur feuillage ordinaire. La même hypertrophie du mésophylle se présente

chez les végétaux exclusivement maritimes, tels que les *Salsola, Suæda, Salicornia, Cakile,* etc. Ce phénomène provient de causes multiples que nous ne pouvons traiter ici d'une manière incidente.

En résumé, quoique la notice de M. Alfred Wesmael n'offre point précisément les qualités que l'on serait en droit d'exiger pour son insertion dans un recueil académique, elle n'est pas néanmoins dépourvue d'intérêt, et nous croyons que la classe peut l'admettre dans ses *Bulletins.* Nous avons donc l'honneur d'en proposer l'impression. »

Les conclusions de ce rapport, auquel se rallie le second commissaire, M. Martens, sont adoptées par la classe, qui décide que la notice de M. Alfred Wesmael sera insérée au *Bulletin.*

Note sur les tremblements de terre en 1859; par M. Alexis Perrey.

Rapport de M. Duprez.

« La première partie de la note de M. Perrey renferme des suppléments aux catalogues des tremblements de terre déjà insérés dans les *Bulletins* de l'Académie et remontant à 1843; la seconde partie est uniquement consacrée aux tremblements de terre ressentis en 1859. Dans mon opinion, on ne peut qu'approuver les efforts que fait l'auteur pour recueillir tous les renseignements concernant l'un des phénomènes les plus remarquables de la physique du globe, dont la périodicité ou les rapports de connexion avec d'autres phénomènes météorologiques ne peuvent

être appréciés que par une longue série d'observations; j'ai donc l'honneur de proposer à l'Académie d'imprimer encore le nouveau travail de M. Perrey. »

Rapport de M. Ad. Quetelet.

Depuis près d'un quart de siècle, l'Académie royale de Belgique insère, dans ses publications, les annales des tremblements de terre qui viennent désoler la surface de notre globe. Les soins assidus que met M. Alexis Perrey à signaler tous les phénomènes de ce genre, portent sur un objet d'études du plus haut intérêt. Je ne me serais donc pas dispensé d'en parler avec détail dans mon nouveau travail *Sur la physique du globe,* si je n'avais la conviction que ce savant en tracera lui-même les éphémérides avec plus de soin et plus de compétence que je n'aurais pu le faire.

Je dois, en conséquence, approuver l'insertion du nouveau travail de M. Perrey dans notre recueil; j'émets, en même temps, l'espoir que l'auteur ne tardera pas à nous présenter toutes les conclusions qui resultent de l'ensemble de ses études. Il nous fournira sans doute un des chapitres les plus intéressants sur la structure de notre globe et sur les causes plus ou moins puissantes de pression qui existent entre sa partie solide et sa partie encore fluide, causes qui donnent lieu à ces tremblements et à ces éjections volcaniques, objet de ses observations.

Les conclusions des deux commissaires étant approuvées, la notice de M. Alexis Perrey sera imprimée dans le recueil in-octavo des mémoires de l'Académie.

NOMINATIONS.

La classe procède ensuite à l'élection de son directeur pendant l'année 1863; M. Wesmael, désigné par la majorité des suffrages, vient prendre place au bureau en qualité de vice-directeur.

M. De Koninck, directeur pour 1862, remplace au fauteuil M. Liagre, directeur sortant, et propose de lui voter des remercîments; des applaudissements accueillent cette proposition.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

« J'ai l'honneur de présenter à l'Académie, dit M. Quetelet, comme complément de l'ouvrage *Sur le climat de la Belgique,* le volume qui vient de paraître *Sur la physique du globe,* ouvrage auquel j'ai travaillé avec activité pendant plus de trente ans, secondé par un grand nombre de savants de ce pays et de l'étranger.

» J'ai essayé déjà, dans une des séances précédentes, de donner à la classe un aperçu du contenu de ce travail, qui traite successivement des températures de l'air et du sol, de l'électricité statique et dynamique de notre atmosphère, du magnétisme terrestre considéré sous le rapport des directions et de la force de l'aiguille, des étoiles filantes, des phénomènes périodiques des plantes et des animaux, de la théorie des marées sur nos côtes, etc.

» Il est un point qui a spécialement fixé mon attention, c'est la détermination des époques de l'année remarquables

par la renaissance périodique des grands phénomènes de l'atmosphère. Je citerai comme exemple le 10 août, ainsi que le 2 janvier; ces dates intéressent par des apparitions plus fréquentes soit d'étoiles filantes, soit d'aurores boréales.

» Comme on a pu le voir par les *Bulletins météorologiques* distribués chaque jour, par l'observatoire impérial de France, cette année encore, une belle aurore boréale a été signalée à Stockholm, dans la nuit du 1er au 2 de ce mois. L'état de l'atmosphère n'a pas permis de l'apercevoir sous notre ciel, qui était couvert comme dans la plupart des pays voisins. Ce qui est à remarquer encore, c'est la température plus douce qui se manifeste habituellement pendant les mêmes jours, température exceptionnelle que j'avais signalée déjà dans mon mémoire *Sur les variations périodiques et non périodiques de température;* t. XXVIII in-4° des Mém. de l'Acad. royale de Belgique, 1854. »

Sur les phénomènes physiologiques. Extrait d'une lettre de M. Valentin, de Berne, à M. Ad. Quetelet.

« ... Permettez, monsieur le Secrétaire, de vous présenter quelques observations supplémentaires à une suite de recherches qui m'ont occupé l'été dernier.

» L'étude de la double réfraction des tissus organiques m'a donné l'idée d'examiner si ces parties présentent aussi des axes thermiques de longueur inégale. On sait depuis longtemps que le bois a la plus grande conductibilité dans la direction des fibres. Mes observations démontrent que la masse ligneuse est un corps optiquement et thermiquement négatif, et que la plupart des tissus de l'homme et des mammifères possèdent des axes thermiques inégaux

qui diffèrent quelquefois essentiellement des axes optiques. Les expériences qui le prouvent sont consignées dans un mémoire qui va être bientôt imprimé en Allemagne et que je présenterai à votre Académie aussitôt que possible.

» Les fibres musculaires sont des corps optiquement positifs qui ont leur axe optique parallèle au diamètre longitudinal. Elles donnaient des résultats très-variables sous le rapport de la conductibilité de la chaleur. Il y avait des cas où le plus grand axe thermique suivait l'axe longitudinal de la fibre et d'autres où cet axe était parallèle à l'axe transversal. Ce cas intermédiaire d'égalité des axes thermiques en tous sens ne manquait pas. J'ai déjà supposé dans mon mémoire que le parallélisme du plus long axe thermique et du diamètre longitudinal de la fibre musculaire répond à l'état frais et naturel de la masse musculaire et que les autres cas sont les produits de la décomposition cadavérique. Cette hypothèse a été confirmée par des recherches ultérieures.

» Les muscles frais et irritables d'un chat, par exemple, le sterno-maxillaire, le grand oblique, les adducteurs de la cuisse, séchés aussi promptement que possible, ont généralement le plus grand axe thermique dans le sens de la longueur de la fibre. Les exceptions sont en minorité. J'ai trouvé le même résultat dans le droit abdominal d'un homme robuste qui a été décapité, il y a vingt-quatre heures. La rigidité cadavérique a été très-prononcée. Le sterno-cléido-mastoïdien, le droit interne, le couturier donnent en majorité le résultat contraire trois ou quatre jours et plus après la mort. On peut conclure que la fibre musculaire entièrement fraîche et contractile, séchée rapidement, a généralement son plus grand axe de conductibilité parallèle à sa longueur. Le commencement de la rigidité

cadavérique ne change pas cette direction. La putréfaction ultérieure diminue d'abord la différence positive entre les axes thermiques longitudinal et transversal, la réduit à zéro et la rend enfin négative. En un mot, la décomposition putride du muscle peut renverser le caractère thermique de la masse solide. Le caractère optique reste le même.

» Il paraît que le cristallin de l'œil présente le contraire. J'ai déjà remarqué, dans mes publications sur la double réfraction, que la lentille fraîche et humide de l'œil est optiquement positive et la lentille sèche optiquement négative. La putréfaction peut produire le même changement de caractère. Il y a naturellement dans les deux cas un état de transition qui répond pour ainsi dire à zéro, où la masse possède des axes optiques égaux en tous sens, où la double réfraction manque. Ces régions du cristallin produisent des anneaux noirs dans le champ obscur de l'appareil de polarisation. Il m'a été impossible de trouver quelque chose de semblable sous le rapport de la conductibilité de la chaleur. Supposons que ce résultat soit exact, on peut dire : la putréfaction des muscles peut changer le caractère thermique et pas le caractère optique; celle du cristallin le caractère optique et pas, à ce qu'il paraît, le caractère thermique. »

—

Notice historique sur la vitesse et sur l'aberration de la lumière; par M. le major Liagre, membre de l'Académie.

Quelle que soit l'hypothèse à laquelle on ait recours pour expliquer le phénomène de la lumière, quelque vitesse que l'on accorde aux molécules ou aux ondes lumi-

neuses par l'intermédiaire desquelles nous apercevons les corps, il est impossible que l'acte de la vision soit instantané, dans l'acception mathématique du mot. Comment concevoir en effet qu'un fait physique quelconque puisse se développer et se manifester à nos organes, sans qu'aucun intervalle de temps soit nécessaire à son accomplissement et à sa transmission?

Je ne pense pas que les anciens aient jamais discuté, ni même posé la question de savoir si la lumière emploie un temps physique à se propager : cependant une transmission instantanée ne cadrait pas avec la manière dont ils expliquaient le phénomène de la vision ; car, suivant eux, les rayons visuels *partaient de l'œil* de l'observateur, pour aller *atteindre et sentir l'objet lumineux*. Cette idée singulière, que l'on trouve exposée dans l'Optique d'Euclide et dans celle de Ptolémée, n'était certainement plus reçue au onzième siècle, et Alhazen (1) dit positivement que les rayons arrivent de *l'objet à l'œil :* néanmoins il ne parle pas de leur vitesse. C'est Bacon qui le premier a déduit, de considérations philosophiques très-justes, la conséquence que « la vision demande un certain temps pour » s'opérer (2). »

Galilée et Descartes sont, à ma connaissance, les deux premiers philosophes qui aient eu recours à l'expérience, pour essayer de décider cette question délicate.

Suivant la théorie de Descartes, qui contient le germe du système des ondulations généralement adopté aujourd'hui, la lumière ne nous est pas envoyée : visible ou non,

---

(1) *Opticae Thesaurus.*

(2) In visu liquet requiri, in eum actuandum, momenta certa temporis. *Novum Organum*, lib. II, § 46.

elle existe toujours autour de nous; son repos fait les ténèbres, son mouvement engendre la clarté. Les particules de la lumière, rondes et parfaitement élastiques, sont pressées et semées dans tout l'univers, en sorte que chaque point d'un objet visible peut toujours être considéré comme le sommet d'une file de particules aboutissant à notre œil. Tout corps lumineux a la propriété d'ébranler et d'agiter les molécules élastiques; il presse sur l'une des extrémités de la file, tandis que l'autre extrémité, qui repose sur notre œil, y transmet *instantanément* la sensation de la lumière. C'est ainsi, dit-il, que lorsque le bout d'un bâton presse contre un objet résistant, la main placée à l'autre bout reçoit *immédiatement* l'impression de cette résistance (1).

Pour appuyer son opinion de l'autorité des faits, Descartes invoque les phénomènes astronomiques. « S'il fal-
» lait, dit-il, dans une de ses lettres datée de 1634, s'il
» fallait à la lumière un temps quelconque pour venir
» du soleil ou de la lune jusqu'à nos yeux, jamais nous
» ne verrions une éclipse à l'instant où elle arrive réelle-
» ment; jamais nous ne verrions le soleil, la lune, ni
» aucun astre dans le lieu qu'il *occupe*, mais bien dans le
» lieu qu'il *occupait* à l'instant où s'est faite l'émission de
» la lumière. Or les éclipses s'accordent avec les annonces
» des astronomes : donc la lumière n'emploie aucun temps
» appréciable à venir du soleil ou des planètes jusqu'à
» nous. »

Ce passage, où la vérité et l'erreur sont entremêlées, mérite un examen attentif; il renferme une réflexion que,

---

(1) *Dioptrique*, Chap. I.

pour le moment, on doit admettre comme juste : c'est que toujours nous voyons les astres dans la position qu'ils occupaient à l'instant où ils ont lancé l'élément lumineux qui nous arrive; mais on peut répondre à Descartes que les tables du soleil et de la lune sont calculées d'après *l'observation*, et que, si elles sont exactes, le lieu du ciel qu'elles assignent à ces astres est celui où l'on doit les *voir*. Les éclipses observées devraient donc, de ce chef, s'accorder avec le calcul, quel que fût le retard de la lumière.

D'ailleurs, ce que le célèbre philosophe français aurait dû conclure de l'accord qu'il trouvait entre le calcul et l'observation des éclipses, c'est que la lumière met un temps inappréciable à nous venir, non pas du soleil, mais bien de la lune.

La raison en est évidente pour les éclipses de lune, et quant à celles de soleil, voici comment il faut envisager le phénomène.

Le soleil est le centre d'une immense sphère lumineuse, que nous pouvons nous représenter comme composée d'un nombre infini de rayons, sur lesquels se succéderaient, sans interruption, des molécules lumineuses glissant du centre vers la surface. La grandeur *actuelle* du rayon de cette sphère est égale à l'espace qu'a parcouru jusqu'aujourd'hui le premier élément lumineux lancé lors de la création de l'astre. Or, dans les éclipses de soleil, la lune s'interpose entre cet astre et nous, et intercepte les molécules qui, glissant le long des rayons dont il vient d'être question, devraient arriver à nos yeux (ou bien, si l'on veut, elle reçoit et arrête les vibrations lumineuses, suivant le système de Descartes); mais elle n'empêche pas les messagers lumineux, qui, à cet instant, sont entre elle et la terre,

de poursuivre leur route. Ceux-ci continuent donc à nous arriver, malgré l'interposition réelle de la lune, et l'éclipse solaire apparente ne commence qu'après l'arrivée du dernier. Elle est donc en retard, sur l'instant du phénomène réel, d'une quantité égale au temps que la lumière emploie à venir *de la lune* à la terre.

Le contraire a lieu pour la fin de l'éclipse : au moment où la lune laisse libre le dernier rayon solaire qui peut nous parvenir, il ne fait pas encore impression sur notre organe; il faut pour cela qu'il ait parcouru le chemin qui sépare la lune de nous. La fin de l'éclipse arrive donc aussi trop tard, mais la durée du phénomène n'a pas subi d'altération.

La lumière, comme on le sait aujourd'hui, nous vient de la lune en une seconde environ, quantité dont l'astronomie actuelle ne peut encore répondre pour le calcul et l'observation des éclipses. Ces phénomènes paraissaient donc à Descartes s'accorder avec la prédiction; mais ils étaient effectivement en retard d'une quantité qui restait insensible au milieu des incertitudes bien plus grandes provenant des tables. Si la lune parcourait une orbite très-excentrique, on aurait pu reconnaître, même du temps de Descartes, que les éclipses apogées arrivent plus tard que les éclipses périgées.

Delambre, après avoir cité (1) la phrase de Descartes qui vient d'être analysée, dit que ce philosophe est le premier qui ait fait la remarque ingénieuse, que jamais nous ne devrions voir les astres dans le lieu qu'ils occupent. Mais Bacon faisait déjà cette réflexion quatorze ans aupa-

---

(1) *Histoire de l'astronomie moderne*, t. III, p. 203.

ravant, lorsqu'il se demandait (1) « Si l'aspect du ciel ne » représente pas son état passé depuis quelque temps, » plutôt que son état actuel, et s'il n'y a pas lieu, quant » à l'observation des corps célestes, de distinguer l'époque » *vraie* de l'époque *apparente*, de même que les astro- » nomes distinguent, dans la théorie des parallaxes, le » lieu vrai du lieu apparent. »

Cette question capitale et délicate de la transmission de la lumière demande à être traitée avec beaucoup de circonspection, car elle a fait tomber des astronomes, estimables d'ailleurs, dans des méprises singulières. Ainsi Francœur (2) et de Pontécoulant (3) disent qu'à l'instant où nous apercevons le soleil à l'horizon, le matin ou le soir, il est en réalité déjà levé ou couché *depuis* $8^m 13^s,2$, temps que la lumière emploie à franchir la distance qui nous sépare de cet astre; que lorsqu'il paraît à notre méridien, il l'a déjà dépassé depuis le même temps. La confusion de langage a entraîné ici une confusion d'idées.

Les choses se passeraient effectivement comme le disent ces astronomes, si le soleil *descendait* chaque soir au-dessous de notre horizon *immobile*, pour *s'élever* le matin au-dessus. Mais, dans la réalité, c'est le point de la terre où nous nous trouvons qui vient, en vertu du mouvement de rotation diurne, pénétrer dans le cône lumineux tangent au soleil et à notre globe. Au premier instant de la

---

(1) *Nov. organ.*, lib. II, 1620 : « Utrùm coeli sereni et stellati facies ad » idem tempus cernatur quandò verè existit, an potius aliquantò post; et » utrùm non sit (quatenùs ad visum coelestium) non minus tempus *verum* » et tempus *visum*, quàm locus verus et locus visus qui notatur ab astro- » nomis in parallaxibus. »

(2) *Uranographie*, 6me édit., Bruxelles, p. 198.

(3) *Précis d'astronomie théorique et pratique*, Ire partie, p. 331.

pénétration, nous recevons l'impression de la lumière, et nous disons que le soleil se lève sur notre horizon, au lieu de dire que notre horizon s'abaisse au-dessous du soleil. C'est ainsi qu'il est midi, à l'instant précis où notre méridien vient passer par le centre du soleil.

A la vérité, l'élément lumineux que reçoit notre œil est parti de cet astre depuis $8^m 13^s,2$; et comme le soleil a un mouvement propre, nous le voyons toujours dans le lieu du ciel qu'il occupait $8^m 13^s,2$ auparavant. Mais, pendant cet intervalle de temps, il ne se déplace que d'une quantité angulaire de $20'',25$; et l'effet de ce léger déplacement, facile à calculer du reste, est complétement insensible, lorsqu'on n'envisage que les phénomènes du lever et du coucher des astres.

La lettre de Descartes, dont un extrait a été rapporté tout à l'heure, était adressée à un anonyme qui prétendait prouver, par une expérience très-grossière, que la lumière emploie un certain temps à se transmettre. Cette circonstance prouve que, vers 1634, la question de la propagation de la lumière était déjà agitée, et traitée expérimentalement. On tire la même conséquence de la lecture d'un ouvrage de Galilée, imprimé à la même époque (1). L'illustre captif d'Arcetri y soutient la transmission successive de la lumière ; mais il reconnait que les moyens de démonstration que l'on *a essayés* jusque-là sont insuffisants. Voici l'expérience qu'il propose : Que deux personnes prennent chacune une lumière, et que chacune d'elles s'exerce à découvrir et à couvrir la sienne, à l'instant même où celle de l'autre paraît ou disparaît à ses yeux.

(1) « Discorsi e dimostrazioni mathematiche intorno a due scienze atte-
» nenti alla mecanica ed i movimenti locali, 1638, Arcetri. »

Après avoir acquis une adresse suffisante, les deux observateurs devront s'éloigner l'un de l'autre de deux ou trois milles, et répéter l'expérience, en notant les instants où les lumières paraissent ou disparaissent. Dans le cas où ces instants sembleraient identiques, il propose de s'éloigner de huit ou dix milles et d'employer le télescope.

Galilée ne tenta l'expérience qu'à la distance d'un mille : aussi ne put-il rien conclure, sinon que la vitesse de la lumière devait être très-grande. S'il avait pu se faire une idée de l'incroyable rapidité du mouvement qu'il voulait mesurer, il aurait senti que son procédé imparfait exigeait une longueur de base impossible à trouver sur un globe aussi petit que le nôtre. Cette base qui lui manquait, l'astronome florentin la construisait à son insu, lorsque, au péril de sa liberté, il apportait des preuves en faveur de la translation de la terre, lorsqu'il découvrait les satellites de Jupiter et qu'il ébauchait des tables de leur mouvement. Si l'un des physiciens les plus ingénieux de notre époque, Fizeau, est parvenu à démontrer que la lumière met un temps appréciable à parcourir une distance terrestre, c'est par un procédé d'une délicatesse extrême, c'est à l'aide d'instruments exigeant une perfection mécanique dont on ne pouvait avoir une idée au temps de Galilée.

Pendant près d'un demi-siècle, les partisans de Descartes et ceux de Galilée ne purent étayer leur opinion que sur des raisonnements abstraits. Mais les vérités physiques, quelque belles, quelque grandes qu'elles soient, sont condamnées à rester stériles tant qu'elles n'ont pas reçu le sceau de l'expérience, qui seule peut leur permettre d'entrer dans le domaine de la philosophie positive. La gloire de faire faire ce dernier pas à la question était réservée à Roemer.

Olaüs Roemer, né à Copenhague en 1644, aida Picard dans les observations astronomiques que celui-ci fit à Uranibourg en 1671. L'astronome français apprécia les talents de son aide, et l'emmena à Paris. Le jeune savant étranger y fut accueilli avec honneur; il fut nommé professeur de mathématiques du Dauphin, et, peu de temps après, membre de l'Académie des sciences. Rappelé à Copenhague par son souverain, et promu aux honneurs de la première magistrature de sa ville natale, il voua à l'astronomie tous les instants de loisir que lui laissaient les importantes fonctions dont il était chargé.

C'est lui qui, avec Picard, introduisit dans l'astronomie pratique l'usage de déterminer les ascensions droites au moyen d'une lunette pivotant dans le plan du méridien; on lui doit également l'idée d'observer les passages des astres dans le premier vertical, idée que Bessel a très-heureusement appliquée.

C'est pendant son séjour à Paris que Roemer fit la découverte capitale de la vitesse de la lumière.

Les tables construites par J. D. Cassini permettaient de calculer d'avance les instants auxquels les éclipses des satellites de Jupiter devaient arriver. En comparant avec ces tables les éclipses du premier satellite, Roemer remarqua que l'observation s'accordait assez bien avec le calcul, lorsque Jupiter était en quadratures; mais que, vers les syzygies, il y avait un désaccord très-sensible. Le milieu des éclipses se présentait *plus tôt* que le calcul ne l'indiquait, lorsque Jupiter était voisin de l'opposition; il arrivait, au contraire, *plus tard* de la même quantité, quand la planète se trouvait aux environs de la conjonction. Entre ces quatre points, les discordances suivaient une progression régulière.

Remarquons que les tables de Cassini, ayant été construites d'après un grand nombre d'observations, faites lorsque la terre était en différents points de son orbite, devaient se rapporter à la distance moyenne de Jupiter à la terre. Elles représentaient donc suffisamment les observations faites lorsque Jupiter était à cette moyenne distance, c'est-à-dire en quadratures. Mais à l'opposition de la planète, la terre s'en trouvait plus voisine d'une quantité à peu près égale au rayon de l'écliptique, et les éclipses arrivaient trop tôt de tout le temps que la lumière emploie à parcourir ce rayon. Le contraire avait lieu lorsque Jupiter était près de la conjonction.

Cette explication fut présentée par Roemer dans une dissertation qu'il lut à l'Académie des sciences, le 22 novembre 1675 (1). Elle est si simple et si naturelle, que l'on éprouvera sans doute quelque étonnement d'apprendre qu'elle fut d'abord peu goûtée, et même qu'elle fut combattue dans le sein de l'Académie (2). Quelques remarques suffiront cependant pour faire comprendre que l'explication de Roemer, tout ingénieuse qu'elle parût, n'était pas concluante, et ne pouvait porter une entière conviction dans des esprits justes, mais réservés.

La théorie des satellites de Jupiter n'était encore qu'ébauchée; on ignorait leurs perturbations; et l'équation considérable, due à l'excentricité de l'orbite de la planète, n'avait

---

(1) *Hist. de l'Acad.*, pag. 148.

(2) Voyez ce qu'en dit Cassini, dans le tome VIII des *Mém. de l'Acad. des sciences*. Cet astronome paraît (Duhamel, *Hist. de l'Acad*, 1675, pag. 167) avoir songé le premier à attribuer le retard des éclipses du premier satellite de Jupiter à un retard de la lumière; mais comme cette hypothèse ne s'accordait pas entièrement avec les observations, il ne donna aucune suite à son idée.

pas encore été reconnue, même dans les éclipses du premier satellite. Aussi, la correction indiquée par Roemer laissait-elle encore, dans le plus grand nombre de cas, une discordance sensible entre l'observation et le calcul. La grandeur de la correction elle-même était d'ailleurs incertaine et inexacte. Roemer admettait que la lumière emploie vingt-deux minutes à traverser diamétralement l'orbite terrestre (1); Duhamel, l'historien de l'Académie, dit que ce phénomène s'accomplit en « presqu'une demi-heure; » Horrebow, l'élève et l'ami de Roemer, suppose 28^{m}20^{s}. Ces évaluations sont toutes très-exagérées, car Delambre, par la discussion de plus de mille éclipses du premier satellite, trouve 16^{m}26^{s},4 (2).

Enfin Roemer n'examina pas si son hypothèse s'accordait avec les observations des trois autres satellites, et si l'équation de la lumière avait la même valeur pour les quatre, fait qui lui était contesté et qui fournissait à ses adversaires une objection très-grave. Il ne faut donc pas s'étonner que l'équation de la lumière, appliquée aux quatre satellites, n'ait été admise par Halley qu'en 1694; par Pound qu'en 1719; par Fouchy qu'en 1732; par Whiston qu'en 1738. Maraldi enfin, qui avait attaqué l'explication de Roemer en 1707, ne s'y rallia qu'en 1741, alors que l'aberration était déjà parfaitement établie; et l'on peut dire que c'est la découverte de Bradley qui seule donna à celle de Roemer ses droits et son rang dans la science.

Ce phénomène de l'aberration, dont j'ai maintenant à

---

(1) *Mém. de l'Acad. des sciences*, vol. I, pag. 214; *ibid*, vol. X, pag. 577.

(2) *Tables écliptiques des satellites de Jupiter*, introduction.

m'occuper, résulte de la combinaison de la vitesse de la lumière avec celle de la terre : le fait suivant, cité par Thomson (1), sera très-propre à en donner une idée sommaire; il fera connaître en même temps la circonstance par laquelle Bradley semble avoir été amené à en trouver l'explication.

L'illustre astronome était monté sur un vaisseau courant des bordées dans la Tamise par un vent modéré : il remarqua que, chaque fois que le navire changeait de direction, la girouette placée au haut du mât déviait un peu, comme s'il y avait eu au même instant un léger changement dans la direction du vent. Cette particularité (connue du reste de tous les marins) frappa son esprit observateur, et un peu de réflexion lui en donna l'explication. Lorsque le vaisseau était immobile, ou qu'il avait le vent arrière, la girouette devait prendre exactement la direction du vent; mais quand il se mouvait dans une direction oblique à celle du vent, la girouette était soumise à deux forces, et elle devait prendre la direction de leur résultante. La première de ces forces provenait de la vitesse du vent; la seconde de ce que la girouette, participant au mouvement du vaisseau, venait choquer le courant d'air dans la direction de la marche du navire. La réaction du courant sur la girouette devait donc la faire dévier vers l'arrière, et, par la combinaison de ces deux forces, le point *apparent* d'où venait le vent se rapprochait du lieu vers lequel se dirigeait le vaisseau.

Transportant à la vitesse de propagation de la lumière et à celle de translation de la terre ce qu'il venait de voir

(1) *History of the Royal Society*, p. 346.

relativement à la force du vent et au mouvement du navire, Bradley en conclut que notre globe, dans sa course annuelle, rencontrant les rayons lumineux lancés par les corps célestes, modifie la direction suivant laquelle ces rayons entrent dans l'œil de l'observateur, de telle sorte que tous les astres doivent généralement paraître à quelque distance de leur place véritable. En outre, la déviation qui en résulte doit toujours s'opérer du côté vers lequel le mouvement de la terre est dirigé ; et sa grandeur dépendra du rapport qui existe entre la vitesse de la terre et celle de la lumière.

On a dit que les plus belles découvertes ont été souvent le résultat du hasard : cette assertion n'est pas exacte; ce qui est vrai, c'est que souvent un travailleur consciencieux, consacrant ses veilles à une recherche rebelle à ses efforts, recueille pour fruit de sa persévérance une découverte plus belle que celle qu'il poursuivait. Dans ce cas, l'on doit dire avec Plutarque que la découverte est l'effet « non d'un hasard heureux, mais d'un mérite récompensé » Οὐ τύχης ἔργον ἀλλ' ἀρετῆς εὐτυχούσης. C'est ainsi que Bradley, cherchant avec plus de talent que tous ses devanciers la parallaxe des étoiles, trouva l'aberration de la lumière.

D'ailleurs, la découverte de l'aberration devait *nécessairement* précéder celle de la parallaxe, bien qu'on cherchât le second phénomène et que le premier fût tout à fait imprévu : tous deux s'accomplissent dans la même période de temps, la période annuelle; mais les effets de l'un étant cinquante fois au moins plus considérables que ceux de l'autre, la parallaxe ne pouvait être mise en évidence qu'en se dégageant de l'aberration comme phénomène *résidu*.

A peine le système de Copernic eut-il commencé à se produire, qu'un grand nombre d'astronomes, frappés de

son élégance et de sa simplicité, cherchèrent à l'étayer de preuves concluantes et pour ainsi dire palpables. En effet, aux objections nombreuses qu'on leur opposait de tous côtés, les coperniciens ne pouvaient répondre que par des raisons métaphysiques tirées de l'harmonie et de l'analogie, ce qui les réduisait à ne présenter leur système que comme une hypothèse très-probable. Les travaux des plus grands observateurs se tournèrent donc vers la recherche d'une démonstration matérielle du mouvement de la terre, vers la parallaxe des fixes. Bien des veilles laborieuses furent consacrées à la poursuite d'une découverte qui n'était pas mûre, et que rendait impossible l'état de l'astronomie, tant sous le rapport de la théorie mathématique que sous celui des moyens d'observation.

Tycho était certainement, de son siècle, l'homme le plus capable de décider cette grande question : sa science comme astronome, son adresse comme observateur, la perfection de ses instruments pouvaient lui donner un espoir légitime de parvenir à la solution du problème. Il observa donc les distances zénithales de la polaire à différentes époques de l'année, et mit à cette recherche tous les soins dont il était capable; mais il ne trouva pas le moindre indice de parallaxe annuelle.

Après l'invention du télescope, Galilée appliqua son imagination active à la solution de cette question, si importante pour le système copernicien dont il s'était constitué le défenseur. Il fixa une lunette dans une position invariable, et plaça à une grande distance une lame de métal qui cachait une des étoiles de la grande Ourse à l'instant de son passage inférieur au méridien. Il croyait que, si cette étoile était cachée par la lame dans certaines saisons et devenait visible dans d'autres, ce serait une

preuve certaine de l'existence de la parallaxe annuelle. Les effets irréguliers de la réfraction atmosphérique, à une hauteur si peu considérable, le convainquirent bientôt que cette méthode ne pouvait conduire à aucun résultat satisfaisant.

Wallis proposa, dans les Transactions philosophiques, d'observer les points de l'horizon où une étoile se couche dans les différentes saisons. Ce moyen, analogue du reste à celui de Galilée, était moins précis encore.

Riccioli rapporte, dans le tome II de son Almageste, qu'il observa les hauteurs méridiennes de Sirius, et qu'il n'y trouva aucune différence pendant toute l'année. Il croyait fermement pouvoir *répondre des dix secondes*, et ceci montre jusqu'à quel point un observateur médiocre se fait quelquefois illusion sur la précision de ses instruments et sur l'exactitude de ses résultats : on peut s'assurer en effet qu'à l'insu de Riccioli, l'aberration faisait varier la hauteur méridienne de Sirius de *vingt-six secondes*, du printemps à l'automne.

Hook, en 1669, dirigea une lunette de trente-six pieds de longueur vers γ du Dragon, et la fixa dans cette position. L'étoile était très-bien choisie, en ce qu'elle passait presque au zénith de Gresham-College où il observait. Hook mesurait au micromètre la distance de l'étoile au centre optique de la lunette : les variations de distance zénithale qu'il crut reconnaître ainsi le conduisirent à l'énorme parallaxe de quinze secondes (1).

Picard voulut vérifier ce résultat sur α de la Lyre; mais les hauteurs méridiennes qu'il observa à six mois d'intervalle lui parurent les mêmes.

---

(1) *An attempt to prove the motion of the earth from observations*, 1674.

Ce dernier astronome, rapportant les observations de la polaire faites par lui en 1672, dit que, pendant dix ans, il avait remarqué, dans les hauteurs méridiennes de la polaire, des variations annuelles qui pouvaient s'élever à environ vingt secondes et qui se compensaient après chaque année. Il ajoute (1) qu'il songea au mouvement de la terre pour expliquer ces variations, mais qu'il ne trouva rien qui pût le satisfaire, d'autant plus qu'il y avait des années où ces inégalités étaient moins sensibles. Il est probable que Picard observa des effets d'aberration, rendus irréguliers par la nutation qui a dû être assez considérable pendant l'espace de dix années.

Flamsteed attaqua à son tour le problème dans les dernières années du dix-septième siècle : il crut apercevoir, dans les déclinaisons de la polaire, des variations qu'il regarda comme provenant de la parallaxe annuelle. Mais Jacques Cassini démontra (2) que les anomalies observées par l'astronome anglais étaient contraires aux effets qu'aurait dû produire la parallaxe. Du reste Bradley (3) rend justice à l'exactitude des observations de Flamsteed, et remarque qu'elles étaient beaucoup plus précises que celles de Hook. En effet, bien qu'elles ne s'accordent pas parfaitement entre elles, il déduit de leur ensemble que la polaire était de trente-cinq à quarante-cinq secondes plus près du pôle en décembre qu'en mai ou juillet ; et, d'après les lois de l'aberration, elle devait effectivement être de quarante secondes plus voisine du pôle en décembre qu'en juin. Peters, en discutant les distances zénithales de la

(1) *Voyage d'Uranibourg*, p. 18.

(2) *Mémoires de l'Académie des sciences*, 1699.

(3) Lettre à Halley, *Post-Scriptum*, TRANS. PHILOS., 1728.

polaire prises par Flamsteed depuis 1689 jusqu'en 1697, a trouvé 20'',676 pour la constante de l'aberration. On voit que, si l'habile observateur anglais avait apporté autant de sagacité dans la discussion de ses résultats que d'exactitude dans ses observations, il eût ravi à Bradley la gloire d'une brillante découverte. Flamsteed avait fait ces observations à l'aide du cercle mural de Greenwich; mais il disait qu'une détermination aussi délicate que celle de la parallaxe annuelle, exigerait un instrument de quinze à vingt pieds de rayon, solidement établi sur des fondations invariables.

Roemer et son élève Horrebow employèrent, en Danemarck, une méthode nouvelle et très-ingénieuse pour déterminer la parallaxe des fixes. Le point le plus important était de se dégager des mouvements inévitables que devait subir un instrument pendant le cours d'une année : ils levèrent très-heureusement cette difficulté en observant les *différences* d'ascension droite de deux étoiles : si ces différences changeaient avec les saisons, ils comptaient pouvoir en conclure l'existence d'une parallaxe annuelle. Par ce procédé, ils trouvèrent que la somme des parallaxes de Sirius et de la Lyre était plus grande qu'une demi-minute et moindre qu'une minute et demie. Ce résultat était dû en partie aux effets réunis de l'aberration et de la nutation, en partie à l'insuffisance des moyens chronométriques dont on disposait à cette époque.

L'illustre astronome danois disait qu'une parallaxe annuelle bien constatée était la seule preuve convaincante que l'on pût apporter en faveur du mouvement de translation de la terre. Il ne se doutait pas que trente-six ans plus tard, sa belle découverte de la vitesse de la lumière permettrait à Bradley d'en donner une démonstration tout

aussi concluante, et bien plus palpable que celle qu'on aurait pu déduire d'une parallaxe ne s'élevant qu'à une fraction de seconde.

Vers la fin de 1725, Samuel Molyneux, riche amateur d'astronomie, entreprit de vérifier la parallaxe annuelle annoncée par Hook et par Flamsteed. Il employa à cette recherche un beau secteur zénithal de vingt-quatre pieds de rayon, et de sept à huit minutes seulement d'amplitude. Cet instrument avait été construit avec un soin extrême par Graham, l'un des artistes les plus habiles qu'ait possédés l'Angleterre.

Le secteur fut établi à Kew, ancienne résidence royale près de Londres; et l'étoile sur laquelle Molyneux dirigea ses observations fut celle que Hook avait déjà employée à la même recherche, γ du Dragon, située par 75° de latitude et 265 de longitude.

D'après cette situation, l'étoile devait se trouver en conjonction avec le soleil au milieu de décembre; à la première quadrature en mars; en opposition dans le mois de juin, et à la seconde quadrature en septembre. Suivant les lois de la parallaxe annuelle, sa latitude devait donc aller en augmentant pendant les six premiers mois de l'année; arriver à son *maximum* vers la mi-juin, puis décroître jusqu'au milieu de décembre, époque où elle atteindrait son *minimum*. Les latitudes moyennes devaient tomber en mars et en septembre.

Molyneux observa seul pendant quelques jours du mois de décembre 1725; mais Bradley, son ami, se joignit à lui le 17 du même mois, et ils continuèrent ensemble leur recherche.

Dès la fin de décembre, ils reconnurent, par l'inspection des hauteurs méridiennes observées, que l'étoile sem-

blait s'avancer *vers le sud;* cette marche, contraire à la parallaxe, continua jusqu'aux premiers jours de mars 1726 : l'étoile était alors de vingt secondes au sud du lieu où elle avait été observée trois mois auparavant. Après être restée quelque temps stationnaire en cet endroit, elle commença, vers le milieu d'avril, à revenir sur ses pas, et à marcher vers le nord; de telle sorte qu'au commencement de juin, sa hauteur méridienne était redevenue la même qu'à l'époque des premières observations. Le mouvement de l'étoile en déclinaison était alors très-rapide : il s'élevait à une seconde en trois jours. Cette marche vers le nord continua jusqu'en septembre : à cette époque, l'astre avait environ vingt secondes de déclinaison de plus qu'en juin, et trente-neuf de plus qu'en mars. Alors il sembla s'arrêter un instant, pour se diriger de nouveau vers le sud, et en décembre 1726, il paraissait aux deux observateurs occuper exactement la même position qu'un an auparavant, en ayant toutefois égard à la différence de déclinaison qui devait provenir de la précession des équinoxes.

Les observations faisaient donc ressortir à l'évidence une période annuelle, mais elle était en retard de trois mois sur l'époque assignée par la théorie des parallaxes. Le phénomène ne provenait pas non plus d'une nutation de l'axe terrestre, due à l'action du soleil sur la protubérance équatoriale de notre globe; car, dans ce cas, une étoile ayant la *même* déclinaison que γ du Dragon, et *douze* heures de moins en ascension droite, aurait dû subir un déplacement *égal* et de signe *contraire :* or une telle étoile (la 35[me] de la Girafe, que Bradley désigne par le nom significatif d'*anti-draco*) avait été observée par les deux astronomes; et son mouvement, bien que conforme pour la direction à celui qui serait résulté d'une nutation, ne s'éle-

vait qu'à la *moitié* de la variation subie par γ du Dragon.

Le secteur de Graham fut mis hors d'usage par un accident dans le mois de février 1727. D'ailleurs le dépérissement de la santé de Molyneux, et le temps qu'absorbaient ses fonctions de lord commissaire de l'amirauté, le forcèrent d'abandonner le travail qu'il avait entrepris. Il le remit aux mains de Bradley, lui laissant de nouvelles recherches à faire, une découverte importante à confirmer, et un phénomène très-singulier à expliquer.

Bradley commença par chercher à généraliser la règle qu'il avait observée sur quelques étoiles seulement. Dans ce but, il fit construire par Graham un nouveau secteur dont l'arc s'étendait à 6° 1/4 de part et d'autre du zénith : il comprenait la Chèvre, et plus de deux cents étoiles du Catalogue britannique, dont douze assez brillantes pour pouvoir être vues au méridien à midi. Ce secteur avait douze pieds et demi de rayon, et donnait la distance zénithale à une demi-seconde près (1). L'instrument fut établi chez Bradley, à Wansteed, au mois d'août 1727, et Molyneux aida à le placer.

---

(1) C'est du moins ce qu'avance Bradley, dans la lettre célèbre qu'il adressa à Halley au sujet de la découverte de l'aberration. Halley, de son côté, était loin de croire que l'industrie de l'homme fût capable de produire des instruments aussi précis ; il doutait même qu'un observateur pût jamais répondre non-seulement de la seconde, mais même des dix secondes. « Ut verum fatear, minuta secunda, vel etiam dena secunda, in- » strumentis quantumvis affabrè factis, certò distinguere vix homini da- » tum est. » (Trans. phil., vol. XXIX, p. 456). Cet astronome, si remarquable du reste par sa vaste érudition et son génie pénétrant, poussait même à cet égard le scepticisme si loin, qu'il refusa constamment de croire à la nutation, quoiqu'il ait vécu jusqu'en 1742, époque à laquelle Bradley avait établi sa découverte d'une manière incontestable.

Le secteur de Bradley est encore conservé à Greenwich.

Pendant un an et demi, Bradley, animé d'un zèle infatigable, continua et étendit la série d'observations commencée à Kew : toutes confirmèrent et généralisèrent les résultats déjà obtenus. Il reconnut que chaque étoile, sans exception, semblait *stationnaire*, au nord et au sud de sa position moyenne, lorsqu'elle passait au méridien à six heures du soir ou du matin; que toutes s'avançaient vers le sud lorsque leur passage s'effectuait le matin, vers le nord lorsqu'il avait lieu le soir. Seulement l'amplitude des plus grandes excursions variait pour chacune d'elles, mais d'après une loi déterminée dont la sagacité de Bradley trouva bientôt l'expression. Ainsi, par exemple, la trente-cinquième de la Girafe, dont j'ai parlé précédemment, avait varié de moitié moins que γ du Dragon : or les latitudes de ces deux astres étaient respectivement de 29° et de 75°, dont les sinus (0,48 et 0,96) sont aussi moitié l'un de l'autre. Il s'assura bientôt que cette règle était générale, et que les plus grandes excursions des étoiles vers le nord et vers le sud étaient *proportionnelles* aux sinus de leurs latitudes. Elles étaient donc les perspectives d'excursions *égales*, accomplies dans des plans parallèles à l'écliptique.

Certes la circonstance d'une période exactement égale à la longueur de l'année devait guider Bradley dans l'explication de ce phénomène; il ne pouvait provenir que du mouvement de la terre dans son orbite annuelle, et prouvait ce mouvement d'une manière incontestable. Mais ce ne fut pas moins un éclair de génie que de songer à la découverte de Roemer, et de combiner la vitesse de la lumière avec la translation de notre globe. Dès lors, il vit tous les faits s'expliquer de la manière la plus heureuse et la plus naturelle; et son admirable découverte de l'aberration, en même temps qu'elle confirmait celle de Roemer,

déterminait la vitesse de la lumière avec une exactitude incomparablement plus grande.

Dans son travail sur l'aberration, Bradley s'attacha spécialement à observer les variations en déclinaison; mais il ne négligea pas entièrement les mouvements en ascension droite, puisqu'il donne les dimensions de l'ellipse que les étoiles paraissent décrire. L'imperfection des pendules à cette époque explique suffisamment la préférence qu'il accorda à la première des deux coordonnées.

Simpson (*Essays*, 1740) dit que le docteur Bevis est, à sa connaissance, le premier qui ait vérifié par l'observation les mouvements en ascension droite annoncés par Bradley. Mais la lettre que Bevis écrivit à Bradley à ce sujet est datée du 27 avril 1739 (1); il fut donc précédé de beaucoup par Eustache Manfredi, qui, dans une lettre adressée, en 1730, à Ant. Leprotti (2), dit que, malgré quelques exceptions, ses observations lui indiquent un mouvement général en ascension droite, analogue à celui que Bradley a trouvé en déclinaison.

Ce fut dans les séances du 9 et du 16 janvier 1729 que Bradley lut à la Société royale son mémoire sur l'aberration; mais on l'imprima dans les Transactions philosophiques de 1728, ce qui fait que la plupart des auteurs assignent à cet ouvrage une date fautive.

Molyneux était mort dans le mois d'avril 1728 : il est à regretter qu'il n'ait pas assez vécu pour jouir du magnifique résultat de la recherche à laquelle il avait si puissamment contribué, tant par son initiative que par ses

---

(1) Voyez Rigaud, *Corresp. of Bradley.*

(2) *Commentar. Acad. Bonon*, 1748, vol. I, p. 654.

observations. Certes Bradley mérite la gloire que la belle découverte de l'aberration a attachée à son nom; mais celui de Samuel Molyneux méritait-il l'oubli presque total dans lequel il est tombé?

Pour compléter mon sujet, je terminerai en disant quelques mots sur l'extinction que paraît subir la lumière dans son passage à travers les espaces célestes. On considère ordinairement la lumière comme n'éprouvant dans ce passage aucune diminution d'intensité : c'est sur cette hypothèse qu'est basée la détermination de la distance des étoiles par voie photométrique; c'est sur elle également que repose le procédé des *jauges*, employé par Herschel pour déterminer cette même distance. S'il est vrai cependant que l'espace soit rempli d'un fluide éthéré, ce fluide, quelles que soient sa rareté et sa transparence, doit absorber une certaine quantité de lumière; et comme l'absorption suit une progression géométrique, elle doit (quelque faible qu'elle soit à l'origine) acquérir une valeur sensible dans l'immense trajet qu'accomplit la lumière des étoiles pour arriver à nos yeux.

De Chéseaux (1) et Olbers (2) sont les premiers qui aient traité cette question, en partant de l'idée purement philosophique d'un univers sans bornes, peuplé d'un nombre infini de soleils brillant de leur propre lumière; ils démontrent alors que, sans l'absorption, le fond du ciel présenterait, dans toutes les directions, un aspect aussi resplendissant que celui du soleil.

---

(1) *Traité de la Comète qui a paru en 1743 et 1744.* — Lausanne et Genève, 1744.

(2) *Uber die Durchsichtigkeit des Weltraums*, Bode's Jahrbuch, für 1826.

Se plaçant au point de vue expérimental, Struve a abordé le même sujet, dans ses belles *Études d'astronomie stellaire* (pp. 83 et suiv.) : par des considérations très-ingénieuses, il est parvenu, non-seulement à démontrer que la lumière des étoiles subit une extinction progressive dans son passage à travers les espaces célestes, mais encore à calculer la valeur numérique de cette extinction. Son procédé est fondé sur la comparaison de la portée *théorique* et de la portée *réelle* du télescope de vingt pieds employé par Herschel dans ses *jauges* du ciel.

La portée théorique d'un télescope est à la portée de l'œil nu, comme le diamètre de l'objectif est à celui de la pupille, sauf un coefficient expérimental, exprimant le rapport de la quantité de lumière qui tombe sur l'objectif à celle qui entre dans l'œil après être sortie de l'oculaire. En fonction de ces données, Struve a calculé que la portée théorique du télescope de vingt pieds était représentée par le nombre 664 (la distance moyenne des étoiles de première grandeur étant prise pour unité).

Mais, calculant, d'un autre côté, le rayon d'une sphère dont la masse serait proportionnelle au nombre d'étoiles qui sont réellement visibles dans le même télescope, Struve n'obtient que le nombre 288, c'est-à-dire le tiers du précédent. Pour expliquer ce fait, l'astronome russe est naturellement amené à conclure que « l'intensité de la lumière » décroît dans une proportion plus rapide que la raison » inverse du carré des distances, ce qui veut dire qu'il » existe une perte de lumière, une extinction, dans le » passage de la lumière par l'espace céleste. »

La comparaison de la portée théorique (p) du télescope, avec son pouvoir réel de pénétration (p'), permet maintenant de calculer la valeur numérique du coefficient

d'absorption. En effet, soit λ ce coefficient, pour le passage de la lumière à travers une couche d'une épaisseur égale à l'unité : à la distance 1, l'éclat intrinsèque (e) d'une étoile deviendra $e\lambda$; à la distance 2, $e\lambda \times \lambda = e\lambda^2$... et à la distance p, $e\lambda^p$. D'ailleurs l'éclat de l'étoile est réciproque au carré de sa distance; il peut donc être représenté par $\frac{1}{p'^2}\lambda^{p'}$, dans le cas où l'absorption existe, et par $\frac{1}{p^2}$ dans le cas contraire : égalant ces deux expressions, on trouve

$$\lambda = \sqrt[\frac{p'}{2}]{\frac{p'}{p}} = \sqrt[114]{\frac{228}{664}} = 0,99.$$

La lumière, en traversant l'espace qui nous sépare des étoiles de première grandeur, est donc réduite aux quatre-vingt-dix-neuf centièmes de sa valeur; autrement dit, elle perd un centième de son intensité. Tel est le résultat très-remarquable auquel a été conduit le savant directeur de l'observatoire de Poulkova.

En admettant ce coefficient, on voit se rétrécir d'une manière incroyable les limites du firmament visible à l'aide du télescope; on voit, en même temps, se rapprocher considérablement de nous les étoiles télescopiques, dont Herschel a calculé la distance par voie photométrique. Ainsi la diminution d'éclat apparent, par suite de l'extinction, est pour les étoiles de 6e grandeur, 8 pour 100;

» 9e » 30 »

et pour les dernières étoiles que voyait Herschel dans son télescope de 20 pieds, de 88 »

Le grand télescope de quarante pieds qui, d'après le calcul de sa portée théorique, devrait pénétrer à plus de deux mille fois la distance des étoiles de première gran-

deur, se trouve limité à huit cent soixante et dix fois cette distance. Enfin, Herschel cite un amas qui, suivant lui, serait encore visible, mais sous forme de nébuleuse non résoluble, à la distance de trente-cinq mille cent soixante-quinze unités : l'extinction calculée par Struve réduit cette distance à sept cent quatre-vingt-sept, ou à son quarantième!

Une augmentation notable du diamètre d'un télescope ne reculerait donc que fort peu les limites de notre vision : la portée du télescope gigantesque de lord Rosse ne serait que de $1/6$ supérieure à celle du grand télescope d'Herschel.

Il existerait un moyen pratique bien simple de résoudre directement la question de l'extinction de la lumière dans son passage à travers les espaces éthérés : ce serait de diriger vers le même point du ciel deux télescopes, dont les portées théoriques seraient différentes : les nombres d'étoiles vues à l'aide de ces deux instruments, sur une même portion de la voûte céleste, devront être entre eux comme les cubes des portées calculées. Si le plus puissant des deux instruments donne un nombre sensiblement trop faible, on en conclura que l'extinction existe, et l'on pourra même calculer la valeur numérique de son coefficient.

La même expérience pourrait se faire avec le secours d'un seul télescope, dont on réduirait l'ouverture par des diaphragmes.

—

Sur l'origine de l'électricité dans les piles; par M. Martens, membre de l'Académie.

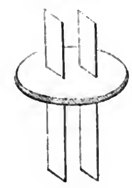
Malgré les nombreux travaux qui ont été faits sur l'origine et le développement de l'électricité dans les piles, on est loin d'être d'accord sur les causes productrices de cette électricité. C'est ce qui ressort d'un nouveau mémoire sur la propagation de l'électricité dans les conducteurs médiocres, publié dans les *Annales de chimie et de physique*, octobre 1861. M. Gangain, s'appuyant sur quelques expériences dont il interprète mal les résultats, croit pouvoir établir : 1° que la force électro-motrice ne résulte pas du contact des métaux de nature différente, mais du contact du métal électro-positif, tel que le zinc, avec le liquide conducteur ou l'électrolyte de la pile. Je suis loin de contester que ce dernier contact ne puisse concourir indirectement au développement de l'électricité dans les piles, et on ne saurait en douter en considérant combien la nature de ce liquide influe sur l'intensité et même parfois sur la direction du courant de la pile; mais ceci n'exclut pas l'intervention du contact métallique comme la source principale du courant.

On me dira, il est vrai, qu'on obtient des courants sans contact de métaux hétérogènes, et ce fait se constate avec



une merveilleuse facilité par l'expérience suivante :

(*Fig.* 1.)



Que l'on fixe parallèlement l'une à l'autre, dans une plaque de liége, deux lames métalliques, l'une de zinc amalgamé, l'autre de platine (*fig.* 1), et que l'on plonge le système de ces deux lames sans contact mu-

tuel dans une eau acidulée par de l'acide sulfurique, de manière que les deux tiers de chaque lame soient seuls plongés dans le liquide; si l'on fait communiquer les parties émergées des deux lames par une bande de papier joseph imbibée d'une forte solution d'iodure de potassium, on verra, au bout de quelques minutes, la bande devenir alcaline contre le zinc, et se couvrir d'iode là où elle est appliquée contre le platine. Celui-ci forme donc le pôle positif d'un courant dont le zinc émergé est l'électrode négatif. On est tenté de croire ici que la lame entière de zinc est devenue électro-négative par suite de l'action du liquide acide sur ce métal; mais en examinant les choses de plus près, on voit qu'il n'en est pas ainsi; que le zinc dans sa partie immergée est, au contraire, devenu plus électro-positif qu'il ne l'est en dehors du contact du liquide; et comme la partie émergée du métal n'a pas subi la même modification électrique, elle forme par cela même un couple métallique avec la partie immergée; le contact métallique existant ici à la ligne de séparation où le liquide cesse de baigner le zinc. Celui-ci forme, à lui seul, un couple métallique à deux lames chimiquement homogènes, mais électriquement hétérogènes, absolument comme un fil de fer, rendu passif par la chaleur dans une moitié de sa longueur, forme un couple métallique avec l'autre moitié. Ce qui prouve, au reste, que la portion du zinc, immergée dans l'eau acide, n'est pas devenue électro-négative par son contact avec ce liquide, c'est qu'elle est fortement attaquée par ce dernier, et qu'elle forme l'électrode positif du courant qui passe dans le liquide du zinc au platine. La lame de platine en regard de celle de zinc forme aussi un couple métallique par son immersion partielle dans l'eau acide; mais ce couple est beaucoup plus faible que celui constitué

par le zinc : c'est donc ce dernier qui doit déterminer la direction du courant produit par le système des deux lames. Le courant se dirigera ainsi, dans le liquide, du zinc vers le platine, et, en dehors du liquide, du platine vers le zinc, conformément aux données de l'expérience; ici c'est toujours au contact de deux métaux électriquement hétérogènes que l'électricité dynamique se produit, et non pas au contact du métal avec le liquide acide, ce dernier ne faisant pas dans ce cas fonction d'électrode, puisque, s'il en était ainsi, les deux parties de la lame de zinc n'auraient pas des états électriques différents.

La méprise que beaucoup de physiciens ont commise à ce sujet provient de ce qu'ils n'ont pas tenu compte des modifications électriques que subit un métal lorsqu'il est baigné par un liquide, même en dehors de toute action chimique; ainsi le fer bien brillant reste tel dans l'acide nitrique monohydraté, et, transporté de là dans l'acide nitrique à 36° Baumé, il y reste inattaqué, preuve que son état électrique a été modifié; car s'il s'était simplement recouvert, comme le prétendent quelques-uns, d'une pellicule mince de nitrate ferreux insoluble dans l'acide nitrique monohydraté, cette pellicule saline étant soluble dans l'acide nitrique à 36°, ce dernier devrait attaquer promptement le fer sortant de l'acide monohydraté, ce qui n'est pas.

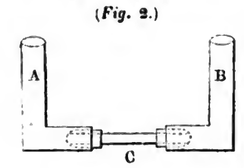
Divers travaux ont été publiés sur les modifications apportées au pouvoir électromoteur des métaux par les liquides qui les baignent, modifications qui persistent plus ou moins longtemps après que le contact du liquide a cessé d'agir. Je crois devoir renvoyer sous ce rapport le lecteur à mes *Recherches sur les variations de la force électro-motrice du fer,* insérées dans le tome XIX des Mémoires de l'Académie.

C'est parce qu'on a méconnu l'action modificatrice des liquides sur l'état électrique des métaux qui y sont plongés, et par suite sur leur force électro-motrice, qu'on a faussement prétendu que les combinaisons chimiques produisaient des courants électriques, appréciables au galvano-multiplicateur. Il est très-vrai que deux corps hétérogènes se constituent par leur contact dans des états opposés d'électricité, et que ces électricités se neutralisent au moment de la combinaison des deux corps, comme H. Davy l'a démontré; mais cette neutralisation se fait naturellement aux points mêmes où la combinaison des corps s'opère, et non pas à l'extérieur ou au dehors des corps qui se combinent. Elle ne saurait donc produire un courant externe traversant le fil du galvano-multiplicateur; c'est, au reste, ce que j'ai démontré dans le temps expérimentalement. (Voir le mémoire cité plus haut p. 37-40.) J'ai constaté que, lorsque l'acide nitrique et une forte solution de potasse sont séparés par une cloison vésicale à travers laquelle la combinaison s'opère, il ne se manifeste dans le galvano-multiplicateur aucun courant qu'on puisse attribuer à l'action chimique. Car si l'on prend un vase à quatre compartiments séparés par des cloisons vésicales, dont les deux compartiments moyens contiennent l'un l'acide, l'autre l'alcali, et dont les compartiments extrêmes ne contiennent qu'une solution de nitrate de potasse, l'aiguille du galvano-multiplicateur n'offre pas la moindre déviation lorsqu'on plonge simultanément dans les cases extrêmes les bouts en platine du fil de l'appareil, quoique la combinaison de l'acide et de l'alcali ait lieu. Que si, au contraire, on place dans les cases moyennes du vase la solution nitrée et dans les cases extrêmes l'acide et l'alcali, il suffit de plonger les fils du galvano-multi-

plicateur dans ces derniers liquides, pour qu'à l'instant même il s'établisse un courant permanent longtemps avant que l'acide et l'alcali, séparés l'un de l'autre par les deux cases moyennes remplies d'eau nitrée, n'aient pu se combiner.

Mais la meilleure manière de montrer que les indications du galvano-multiplicateur appliqué à un appareil à acide et à alcali, séparés l'un de l'autre par une membrane perméable, sont absolument étrangères à leur combinaison, c'est d'avoir recours à un petit appareil dont je me sers tous les ans dans mon cours de chimie, et qui se compose de deux petits tubes de verre A et B recourbés à angle droit, (*fig.* 2), et mis en communication par un tube plus étroit C, d'un à deux centimètres de longueur, rempli d'une infusion de chou rouge et fermé à ses deux bouts par une membrane vésicale empêchant le mélange direct de l'acide et de l'alcali que l'on verse dans les tubes A et B. On s'aperçoit ici par les changements de couleur que subit, au bout d'un certain temps, l'infusion de chou rouge, qu'il faut plusieurs minutes avant que l'acide nitrique et la solution de potasse soient parvenus à se réunir et à se combiner; et cependant, en plongeant les fils du galvano-multiplicateur dans l'acide et dans l'alcali, avant même que l'infusion de chou rouge n'ait changé de couleur aux extrémités du tube C, il y a de suite une forte déviation de l'aiguille de l'instrument, absolument comme lorsque l'acide et l'alcali peuvent se combiner.

(*Fig.* 2.)



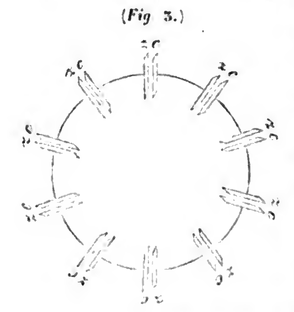
Il résulte de ce qui précède qu'on ne saurait attribuer à l'oxydation du zinc, la production de l'électricité dans les

piles; que la théorie de Volta est beaucoup plus satisfaisante, pourvu que l'on tienne compte en même temps des changements que subit l'action électromotrice des métaux par leur immersion dans l'électrolyte de la pile, changements qui avaient échappé à la sagacité de Volta, qui n'avait vu dans l'action de ce liquide qu'un simple conducteur d'électricité. C'est en tenant compte de l'influence du liquide de la pile sur l'état électrique des couples métalliques, que l'on s'explique très-bien pourquoi les piles les plus énergiques sont celles où le métal négatif est baigné par un liquide propre à rehausser son état électro-négatif, tel que l'acide nitrique, et où le métal positif est entouré d'une eau acide propre à accroître son état électro-positif. Ces deux circonstances sont parfaitement réalisées dans les piles de Grove, connues par leur puissante énergie.

Les partisans de la théorie chimique de la pile se basent toujours sur l'équivalence que présente l'oxydation du zinc dans chaque auge de la pile avec l'action chimique du courant externe. Mais cette équivalence provient de ce que, dans les auges de la pile close, il y a nécessairement un courant identique avec le courant externe, devant produire la même décomposition d'eau, et par suite la formation d'une quantité équivalente d'oxyde de zinc, formée aux dépens de l'oxygène de l'eau décomposée. Quelles que soient, en effet, les causes productrices de l'électricité dans une pile, il est facile de prouver que, dans chaque auge de la pile, il doit y avoir le même courant et un courant pareil au courant externe. Que l'on se représente une pile ordinaire contournée en anneau ou en cercle, c'est-à-dire ayant ses couples métalliques disposés circulairement, avec interposition d'un liquide conducteur, comme l'indique

la *fig.* 3. Dans une telle pile, les pôles se trouveront aux plaques métalliques où la pile viendrait à être interrompue par la soustraction du liquide conducteur; mais dès que, par la présence de ce dernier, l'interruption vient à cesser, les pôles pourront être placés indifféremment aux plaques métalliques qui bordent chaque auge, puisque tout est semblable sur tout le contour de la pile; et, par conséquent, il y aura autant de pôles positifs qu'il y aura de plaques de zinc, et autant de pôles négatifs que de plaques de cuivre. En d'autres termes, il y aura la même électricité positive développée à chacune des plaques de zinc, et la même électricité négative sur chaque plaque de cuivre; et, comme ces électricités de nom contraire, développées par la force électro-motrice, doivent constamment se réunir par le liquide conducteur qui baigne les surfaces métalliques hétérogènes en regard l'une de l'autre, il s'en suit que, dans chaque auge de la pile close, il doit y avoir un courant de même intensité, et tous ces courants partiels formeront le courant général qui doit produire ainsi les mêmes effets dans toutes les auges. Si l'on vient à remplacer le liquide d'une des auges par un autre liquide conducteur, ce nouveau liquide reçoit le courant partiel propre à cette auge, et l'action chimique de ce courant sera nécessairement équivalente à celle des autres courants partiels de la pile; c'est le cas d'une pile dont les pôles sont en communication avec un liquide différent de l'électrolyte de la pile. Si l'électrolyte vient à être

(Fig. 3.)



enlevé d'une des auges de la pile, les deux plaques métalliques qui bordent cette auge, ne pouvant écouler leur électricité, doivent offrir alors une accumulation de ce fluide ou une tension électrique d'autant plus forte que la conductibilité intérieure de la pile est plus mauvaise, c'est ce que l'expérience a démontré.

Cette tension électrique aux pôles d'une pile ouverte n'est que la conséquence de l'électricité dynamique circulant dans la pile close; elle n'a aucun rapport avec l'action chimique du liquide acide sur le zinc; car dans une pile à zinc ordinaire, l'action chimique est plus forte que dans une pile à zinc amalgamée, et cependant dans celle-ci la tension électrique est plus prononcée lorsque la pile est ouverte, et le courant est plus fort lorsque la pile est close. Dans la pile ouverte on ne remarque même aucune action chimique du liquide acide sur le zinc amalgamé; et, en admettant même avec M. De la Rive que cette action puisse avoir lieu au premier moment de contact de l'eau acide avec le zinc amalgamé, ce qui est contestable, il n'en est pas moins vrai que cette action ne continue pas; et puisque la tension électrique persiste tant que la pile est ouverte, elle ne saurait certainement pas dépendre d'une action chimique qui ne dure qu'un instant. On ne saurait donc reconnaître d'autre origine que le contact métallique à l'électricité statique des pôles d'une pile à zinc amalgamé, et c'est elle aussi qui se transforme en électricité dynamique dès qu'on vient à clore la pile.

Ainsi, dans les circuits fermés, ce n'est pas la combinaison chimique qui s'effectue d'abord et qui donne naissance au courant électrique, comme le pense M. Gangain (*Ann. de Chim. et de Phys. oct. 1861*); mais c'est le courant, dû à la force électromotrice des métaux, qui produit la décom-

position électrolytique de l'eau et par suite l'oxydation du zinc. Celle-ci n'est donc que l'effet et non la cause du courant, absolument comme le poids d'un corps ou la pression qu'il exerce contre la surface du sol est un résultat de la gravité et non la cause de celle-ci.

Nous concluons de ce qui précède :

1° Que le contact métallique est la seule cause directe du développement de l'électricité dans les piles voltaïques.

2° Que l'électrolyte conducteur n'exerce qu'une influence indirecte sur la production de cette électricité, en tant qu'il modifie par son contact l'état électrique des métaux électro-moteurs;

3° Que l'oxydation du zinc dans les piles ne concourt aucunement à produire de l'électricité; que, loin d'être la cause du courant dans les piles closes, elle n'en est que l'effet et résulte presque exclusivement de la décomposition électrolytique de l'eau dans les auges de la pile.

—

Notes sur quelques plantes rares, nouvelles ou critiques de la flore de Belgique; par Alfred Wesmael, répétiteur du cours de botanique à l'école d'Horticulture de Vilvorde.

Lors de la publication du *Prodrome de la flore du Brabant*, en collaboration avec M. H. Van Heurck, je croyais avoir exploré les environs de Bruxelles d'une manière aussi complète que possible, mes propres observations jointes à celles de mes correspondants me paraissant suffisantes pour en faire connaître foncièrement les nombreuses espèces phanérogames. Cependant, la suite de mes herborisations en 1861, ainsi que les découvertes

faites par des botanistes de diverses provinces avec lesquels je suis en relation, m'a prouvé que plusieurs espèces rares ou nouvelles pour la Belgique avaient échappé à l'attention des explorateurs.

J'ose espérer que, au point de vue de la géographie botanique belge, le résultat de nos nouvelles investigations sera considéré comme n'étant pas sans quelque importance, surtout relativement aux deux espèces qui, à ma connaissance, n'ont pas encore été signalées dans notre pays.

Ranunculus lanuginosus, L. Sp. 779.

Cette rare espèce, qui est signalée dans les ouvrages de Lejeune, Tinant, Malisoux et, en dernier lieu, dans le *Manuel de la flore de Belgique* de M. Crépin, qui note les auteurs que je viens de citer, a été découverte dans les bois montueux des environs de Couvin, par M. Bouillot, jeune et zélé botaniste, élève à l'école d'horticulture de Vilvorde. D'après les indications de cet observateur, la plante est rare dans la localité.

Sagina nodosa, Fenzl. in Gren. God. *Fl. fr.*, vol. I, p. 248.
Spergula nodosa, L. Sp. 630. — β *viscidula*, Cos., Germ., *Fl. par.*, éd. I, p. 32.

Observé sur le bord d'un fossé à Melsbrouck.

Hypericum microphyllum, Jord., in Bor. *Fl. cent.*, éd. III, p. 124.

C'est avec un léger doute que je rapporte la plante récoltée aux environs de Virton, par M. Sommeillier, à l'espèce créée par M. Jordan. L'échantillon que j'ai en herbier a les feuilles linéaires, mais non linéaires-obtuses; à part cette légère différence, tous les autres caractères indiqués par M. Boreau se rapportent parfaitement à la plante des environs de Virton.

Ayant récolté quelques bonnes graines, elles seront semées l'année prochaine : après quelques années de culture, ou même après une seule, peut-être l'espèce de la nouvelle école dévoilera-t-elle sa légitimité spécifique, peut-être au contraire retournera-t-elle à l'une des espèces de l'école linnéenne.

S'il s'agissait de rapporter la plante à l'une des espèces de Linné, elle devrait constituer la variété *microphyllum* de *l'Hypericum perforatum*. L.

Corydalis claviculata, DC., *Fl. fr.*, 4, p 638.

Cette espèce est assez répandue aux environs de Lokeren, dans les buissons des terrains humides. Elle m'a été communiquée par M. Campion.

Sisymbrium sophia, L. Sp. 920.

J'ai récolté cette espèce en assez grande abondance dans les environs de la vieille écluse de chasse, à Ostende. Les segments des feuilles sont sensiblement charnus, caractère dû probablement au lieu d'habitat.

Lathyrus aphaca, L., Sp 1029.

Cette espèce qui, à ma connaissance, n'avait pas été rencontrée dans la province de Brabant, a été observée dans un champ de froment par M. Bouillot, près de Vilvorde.

Je suis assez porté à croire que la présence de cette espèce en Brabant n'est qu'accidentelle; il est probable que la graine de froment provenait d'une des provinces où cette plante croît assez abondamment.

Herniaria hirsuta, L , Sp. 317.

Espèce répandue çà et là dans les moissons des environs de Steenockerzeel, Bergh, Campenhout (Brabant).

Sedum rubens, L., Sp 619.

La présence de cette espèce dans un champ de seigle me paraît tout à fait accidentelle. Il est probable, vu le petit nombre de pieds (trois), ainsi que les stations où elle croît spontanément, que sa présence à Vilvorde est due à une de ces nombreuses causes dépendant des cultures.

OEnanthe peucedanifolia, Poll in DC., *Fl. fr.*, 4, p. 297. — Gren. God, *Fl. fr.* 1,715.

J'ai observé cette espèce sur les bords des fossés, entre Ostende et Blanckenberghe; M. Campion l'a également récoltée aux environs de cette dernière ville.

Anagallis tenella, L. Mant., 335. — Gren God, *Fl. fr.*, II, p. 467.

Cette rare espèce a été récoltée aux bords d'un marais, à Bergh; je l'ai vainement cherchée dans les environs de cette localité.

Erythraea pulchella, Horn, *Fl. dan.*, t. 1637.

J'ai récolté cette espèce dans un bois humide, à Melsbrouck, ainsi que dans les endroits herbeux humides, à Ostende.

Teucrium scordium, L., Sp. 790.

Cette espèce a été observée par M. Campion, aux environs de Berlaere (Fl. or.), dans la localité indiquée par Roucel dans son *Traité des plantes*, p. 59 (1792).

Prenanthes muralis, L., Sp 1121.
Lactuca Muralis, Fresenius, in Gren. God., *Fl. fr.*, II, p 321.

Cette espèce, que je n'avais jamais rencontrée aux environs de Bruxelles, croît en assez grande abondance sur les bords du chemin creux derrière la campagne de M. le

comte Coghen, à Uccle. M. Piré me l'a communiquée comme ayant été récoltée dans le bois de la Cambre ainsi qu'à Groenendael.

Lactuca saligna, L. Sp. 1119.

Observée par M. Campion aux environs de Blanckenberghe. D'après les renseignements que m'a fournis ce botaniste, cette espèce est rare.

Euphorbia dulcis, L., Sp. 656.

Cette espèce, des parties montueuses de la Belgique, se trouve confinée dans un petit bois dépendant du château de M. Skiplaeken à Grimbergen; elle y est en grande abondance. D'après ce que m'écrit M. Crépin, elle a été observée par M. Van Heurck aux environs d'Anvers.

Muscari comosum, Mill. *Dict.*, t. 5, p. 180.

Cette espèce, sortie bien certainement d'un jardin, a été recueillie dans un champ de pommes de terres à Vilvorde.

Spiranthes autumnalis, Rich., *l. c ;* Gren. God., *Fl. fr.*, III, p. 267.

Cette rare espèce, que j'avais observée dans un seul endroit, aux environs d'Andenne, en 1859, a été l'objet de mes recherches pendant le mois de septembre de cette année; et j'ai eu le plaisir de constater sa présence dans la majeure partie des bois entre Andenne et Couthuin.

Potamogeton plantagineus, Ducros, in Gren. God., *Fl. fr.*, p. 315. — Koch., *Syn. Fl. germ.*, II, 1843, p. 777.

Cette espèce qui, à ma connaissance, n'avait pas encore été rencontrée en Belgique, croît dans les fossés aux environs de Melsbrouck, Perck et Peuthy.

Tige ordinairement rameuse, en partie enfoncée dans

la vase, longuement traçante, fortement radicante, cylindrique, blanche. Feuilles toutes pétiolées, membraneuses, transparentes; les supérieures opposées, à pétiole plus court que la moitié du limbe, souvent réunies en touffes, ovales ou ovales-aiguës, subcordées à la base, à bords lisses; les inférieures alternes, lancéolées, à base non cordée, à pétiole dépassant ou égalant le limbe. Epi fructifère cylindrique, atteignant en moyenne de trente-cinq à quarante millimètres de longueur, sur cinq à huit de largeur, porté sur un pédoncule cylindrique non dilaté vers le haut, de même grosseur que la tige, amenant le sommet de l'épi un peu plus haut que les feuilles terminales. Carpelles petits (un millimètre et demi), légèrement comprimés à l'état frais, à dos assez large, portant une carène très-visible et formant avec les deux bords du dos deux canaux peu profonds.

Cette espèce est très-reconnaissable à première vue; les feuilles supérieures, par leur réunion en rosettes, arrivent ordinairement à moitié hors de l'eau et, vu le grand nombre de plantes qui croissent les unes à côté des autres, elles forment par leur réunion des touffes très-étendues.

Ce potamogeton est réparti dans le nord-ouest et le centre de la France; Koch l'indique.

Potamogeton rufescens. Schrad., in Gren. God., *Fl. fr.*, p. 313, vol. III. — Koch., *Syn.*, 777.

Cette espèce n'est pas rare dans le canal de Louvain à Malines; je l'ai également rencontrée dans un marécage près de Beaudegnée (Liége).

Juncus tenuis. Willd., Sp. 2, p. 214. — Crep., *Fl. Belg.*, p. 190.

J'ai récolté cette espèce en grande abondance à Bonheyden. M. le docteur Vanhaesendonck m'a dit qu'elle

croissait également en profusion à Tongerloo. MM. Piré et Devos m'ont communiqué cette espèce, le premier des environs de Lierre, le second des environs d'Aerschot.

Pour ma part, je suis assez porté à croire, vu le nombre de localités où cette espèce a été récoltée par MM. Kickx, Dumortier, Malaise, Westendorp, etc., qu'elle est bien indigène. D'après ce que me rapportait M. Vanhaesendonck, lors de sa dernière visite chez moi, le *Juncus tenuis* est tellement abondant aux environs de Tongerloo, qu'on pourrait en charger des tombereaux.

Juncus gerardi, Lois, in Gren. God, *Fl. fr.*, vol. III, p. 350.

Aux localités de Heyst (Flandre occidentale) et Anvers, citées dans la *Flore de Belgique* de M. Crépin, il faut joindre Ostende; j'ai observé cette espèce dans les flaques d'eau saumâtre aux environs de l'ancienne écluse de chasse.

Carex pilulifera, L, Sp, 1385.

Espèce assez répandue entre Elewyt et Malines.

Carex panicea, L., Sp. 1387.

Espèce peu répandue dans les bois humides de Perck, Melsbrouck et Peuthy.

Carex filiformis, L., Sp. 1305.

Cette espèce, qui n'avait pas encore été signalée dans la province de Brabant, a été découverte dans un fossé, à Peuthy, par M. Bouillot. Malgré d'actives recherches dans les environs de cette localité, je ne l'ai observée qu'à l'endroit cité plus haut.

Carex pallescens, L., Sp., 1386.

J'ai, à plusieurs reprises, cherché cette rare espèce à

Zellick, à la localité indiquée par M. Kickx, dans sa *Flora Bruxellensis*, mais toujours inutilement. Cette année je l'ai observée en assez grande abondance sur les bords de plusieurs fossés, dans les bois de Peuthy.

Carex trinervis, Desgl., in Gren. God., *Fl. fr.*, III, p. 403.

Cette rare cypéracée qui n'est signalée dans la *Flore de Belgique* de M. Crépin qu'à Wenduyne, a été observée par moi dans les dunes des environs d'Ostende, non loin du fort Napoléon. M. Piré me l'a adressée, provenant des dunes de la Panne.

Carex acuta, Fries, in Gren. God., *Fl. fr.*, III, p. 403.

D'après l'examen d'un grand nombre de pieds de cette cypéracée à l'état vivant, je lui ai reconnu trois formes bien distinctes et stables, au moins pendant trois années de culture.

Je vais proposer trois variétés basées sur la forme des écailles, leur proportion par rapport aux utricules, enfin sur leur couleur :

α. *Vulgaris Nob.* — Ecailles femelles aiguës, beaucoup plus étroites que la capsule, à sommet atteignant ou dépassant le bec, brunâtres, à nervure verte.

β. *Brevisquama Nob.* — Ecailles femelles ovales, beaucoup plus étroites que la capsule, à sommet n'atteignant jamais le bec, brunâtres, à nervure peu visible.

γ. *Nigra Nob.* — Ecailles femelles elliptiques, environ de la largeur de l'utricule, à sommet atteignant ou dépassant le bec, complétement noires.

Cladium mariscus, R. Brown., *Prod.*, 2. — Gren. God., *Fl. fr.*, III, p. 364.

J'ai observé cette rare espèce qui, à ma connaissance,

n'avait pas encore été signalée dans la province de Brabant, aux étangs de Bergh; elle y est abondante.

Scirpus setaceus, L., Sp. 73.

Cette espèce n'est pas rare dans les fossés desséchés d'un bois, à Melsbrouck.

Cyperus fuscus, L., Sp. 69.

M. Campion m'a fait part de cette découverte : il a observé la plante sur les bords des fossés, dans un petit bois, à Vilvorde; elle n'est pas rare dans cette localité.

Lathraea clandestina, L., Sp. 843. — Crep., *Fl. belg*, p. 98.
Clandestina rectiflora, Lam., *Ill.*, t. 551, f. 1; — in Gren. God., *Fl. fr.*, vol. 2, p. 643.

Cette rare espèce qui n'avait pas été rencontrée dans la province de Liége, croît dans les bois humides aux environs de Couthuin, où je l'ai récoltée au mois de septembre de cette année.

Séance du 1er février 1862.

M. De Koninck, directeur.

M. Ad. Quetelet, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. Martens, Kickx, Stas, Van Beneden, A. De Vaux, de Selys-Longchamps, le vicomte Du Bus, Gluge, Nerenburger, Melsens, Liagre, Dûprez, Brasseur, Poelman, d'Udekem, Dewalque, *membres;* Schwann, Lacordaire, Lamarle, *associés;* Ern. Quetelet, Montigny, Morren, Steichen, *correspondants.*

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'intérieur fait parvenir différents ouvrages destinés à la bibliothèque de l'Académie. Il transmet aussi une expédition de l'arrêté royal qui nomme les membres du jury chargé de décerner le prix quinquennal des sciences naturelles, pour la période qui finit le 31 décembre 1861. Ce sont : MM. d'Omalius d'Halloy, de Selys-Longchamps, De Koninck, Gluge, Kickx, Lacordaire et Van Beneden.

— L'Académie impériale de médecine de France et la société royale de physique des Indes néerlandaises, à Batavia, remercient l'Académie pour l'envoi de ses publications.

— M. le secrétaire perpétuel présente les observations périodiques annuelles, pour l'étude des plantes et des animaux, qu'il a reçues de M. Rigouts-Verbert, pour Anvers, de M. Ed. Lanszweert, pour Ostende, et de M. Moe, pour le jardin botanique de l'université de Christiania. Il dépose également les tableaux des observations météorologiques faites en 1861, à Herve, par M. Parant, à Namur, par M. Maas, et à Liége, par M. Leclercq. M. le Ministre de l'intérieur a bien voulu transmettre les observations météorologiques faites au phare d'Ostende pendant l'année 1861.

— M. Florimond fait connaître qu'il a observé un bolide des plus brillants, dans la matinée du 22 janvier, vers 6 heures 1/4 du matin. Ce météore est parti de la région zénithale, se dirigeant vers l'est : il était assez volumineux

et d'une couleur rouge claire, de même que la traînée de quatre à cinq degrés de longueur, dont la trace était visible. L'on n'a pas entendu d'explosion.

— La classe reçoit les trois ouvrages manuscrits suivants :

1° *Des Institutions de prévoyance en général, et des Assurances sur la vie en particulier*, par M. Liagre, membre de l'Académie. (Commissaires : MM. Schaar et Ad. Quetelet.)

2° *Mémoire sur le Calcul des variations*, par M. Steichen, correspondant de l'Académie. (Commissaires : MM. Schaar, Timmermans et Lamarle.)

3° *Description de deux coupes, faites à travers les couches du système scaldisien, ainsi que les couches supérieures près de la ville d'Anvers*, avec planches, par M. A. Dejardin, capitaine du génie. (Commissaires : MM. d'Omalius, Nyst et De Koninck.)

RAPPORTS.

Recherches sur la liaison entre les phénomènes de capillarité et d'endosmose; par M. Bède.

Rapport de M. Plateau.

« L'auteur répète et varie, pour l'étudier dans ses rapports avec l'endosmose, une expérience curieuse de M. Magnus. Cette expérience consiste à fermer un tube de verre,

à l'une de ses extrémités, par une membrane de vessie, à le remplir d'eau, puis à plonger l'extrémité ouverte dans un bain de mercure, et à maintenir le tube dans une position verticale; on voit alors le mercure s'élever graduellement dans ce tube jusqu'à une assez grande hauteur. Le phénomène s'explique aisément : l'eau pénétrant incessamment la membrane pour s'évaporer à la surface extérieure de celle-ci, la pression atmosphérique chasse le mercure dans le tube pour remplacer l'eau qui a ainsi disparu, et cette ascension continue jusqu'à ce que le poids de la colonne mercurielle soulevée ajouté à celui de la colonne d'eau supérieure fasse équilibre à la force capillaire exercée par les pores de la vessie.

M. Bède constate d'abord que le mouvement ascensionnel du mercure est uniforme, les petites irrégularités qu'il y remarque devant être attribuées aux variations dans l'état hygrométrique de l'air ambiant, variations d'où résultent de petites différences dans la rapidité de l'évaporation. En vingt-trois jours, le mercure s'était élevé ainsi de 79 millimètres, et cette hauteur aurait sans doute été encore notablement dépassée si la vessie n'était pas entrée en putréfaction. Il en résulte que la vitesse d'ascension du mercure était d'environ $3^{mm},4$ en vingt-quatre heures.

M. Bède avait soumis en même temps à l'expérience deux autres tubes, dont l'un était plein d'alcool et l'autre d'éther sulfurique. Or, dans le tube à alcool, l'ascension n'a été, pendant cette longue durée, que d'environ 6 millimètres, et dans le tube à éther elle doit être considérée comme nulle, les petits mouvements irréguliers qu'a éprouvés le niveau du mercure dans ce dernier tube pouvant être regardés comme provenant principalement des contractions et des dilatations de la colonne d'éther dues

aux variations de la température. M. Bède avait fait antérieurement une expérience avec l'essence de térébenthine; elle n'avait duré que dix-huit heures, mais l'auteur croit pouvoir conclure du résultat que l'ascension est également nulle avec ce dernier liquide. Il résulte de là que l'alcool, l'éther et l'essence de térébenthine ne traversent pas la vessie, sans quoi ces liquides auraient non-seulement déterminé l'ascension du mercure, mais, à cause de leur grande volatilité, ils auraient rendu cette ascension beaucoup plus rapide. Le petit effet observé avec l'alcool doit probablement être attribué, suivant M. Bède, à la petite quantité d'eau que le liquide renfermait.

Pour augmenter l'intensité du phénomène, l'auteur a remplacé la membrane de vessie par un flacon en terre poreuse dans le goulot duquel l'extrémité supérieure du tube était mastiquée. Le flacon et le tube ayant été remplis d'eau, et le tout étant placé sur un bain de mercure, ce dernier liquide s'est élevé dans le tube beaucoup plus rapidement que dans l'expérience précédente. Pendant les observations, M. Bède notait en même temps les indications du thermomètre et du psychromètre, et il a pu s'assurer ainsi que la vitesse d'ascension était modifiée dans le sens qu'indiquait la théorie, c'est à dire que cette vitesse augmentait et diminuait avec le pouvoir évaporant de l'air. Il a constaté, en outre, qu'abstraction faite de cette influence, la vitesse d'ascension, au lieu d'être uniforme, comme avec la membrane de vessie, était décroissante : dans une série d'observations, cette vitesse, qui était au commencement d'environ 1 millimètre par minute, se trouvait, après dix-sept heures, réduite à $0^{mm},12$, et, après soixante-six heures, à $0^{mm},02$. Le mercure, après avoir atteint une hauteur finale de 61 centimètres, a oscillé au-

tour de ce point pendant quelques jours, puis a commencé à rétrograder, et, en quelques heures, était redescendu au niveau extérieur. Cette marche retardée du mouvement ascensionnel du mercure et le mouvement de descente subséquent étaient dus, ainsi que M. Bède l'a constaté par une expérience directe, à ce que, pendant toute la durée des phénomènes, l'air pénétrait dans le flacon par une partie des pores de celui-ci. M. Bède calcule quel doit être le diamètre des pores pour que leur succion capillaire soutienne, dans le tube de son expérience, la colonne de mercure de 61 centimètres plus la colonne d'eau qui la surmonte; il trouve que ce diamètre ne doit pas dépasser $0^{mm},0018$, et il explique, de la manière suivante, toutes les particularités qu'il a observées. Les pores du vase sont nécessairement inégaux en diamètre, et, tandis que tous ceux dont le diamètre est inférieur à $0^{mm},0018$ déterminent constamment une succion capillaire qui mène l'eau à la surface extérieure du vase où elle s'évapore sans cesse, les pores d'un diamètre supérieur laissent au contraire rentrer l'air, par l'excès de la pression extérieure sur la pression intérieure, puisque celle-ci n'est que la différence entre la pression atmosphérique et la pression de la colonne totale contenue dans le tube et le vase; or, on comprend que cette rentrée de l'air doit diminuer la vitesse d'ascension du mercure, et qu'elle doit la diminuer d'autant plus que le volume d'air rentré est plus grand, car, dans toute la partie du vase occupée par ce volume, les pores n'étant plus en contact avec l'eau, ne peuvent plus déterminer de succion capillaire; enfin, il est clair qu'il doit arriver un moment où la rentrée de l'air fait plus que compenser l'effet de la capillarité, et qu'alors le mercure doit redescendre. M. Bède explique avec la même facilité

l'uniformité du mouvement ascensionnel du mercure dans le cas de la membrane de vessie, cas dans lequel il n'y a pas rentrée de l'air, du moins dans les limites des expériences mentionnées. Alors, en effet, tant que l'action de haut en bas exercée par la colonne de mercure plus la colonne d'eau n'est pas suffisante pour faire équilibre à la succion capillaire, l'eau arrive toujours, par tous les pores, à la surface extérieure de la membrane, et, en supposant constant le pouvoir évaporant de l'air, l'évaporation enlève toujours la même quantité d'eau dans le même temps, de sorte que la quantité de mercure qui s'élève, dans ce temps, doit également être toujours la même.

Pour pouvoir établir nettement une relation entre ces phénomènes et celui de l'endosmose, l'auteur s'est proposé de répéter les expériences avec différentes solutions et de mesurer ensuite l'endosmose de l'eau vers ces solutions. Dans ce but, il a préparé trois solutions d'azotate de soude renfermant, sur quinze parties d'eau, la première une partie, la deuxième deux, et la troisième trois de sel, puis trois solutions semblables de chlorure de sodium. Ces solutions ont été versées dans des tubes fermés à une extrémité par une membrane de vessie, et renversés ensuite dans un bain de mercure; l'auteur avait pris la précaution de tourner, pour chaque tube, le côté interne de la vessie vers l'intérieur du tube. En même temps que ces six tubes, il en avait placé, sur le bain de mercure, un septième ne renfermant que de l'eau. Il a reconnu alors que la vitesse de l'ascension de l'eau l'emportait notablement sur les vitesses des solutions, et que ces dernières vitesses étaient d'autant plus petites que les solutions étaient plus concentrées. Par exemple, la vitesse moyenne d'ascension du mercure dans le tube contenant la solution la plus con-

centrée d'azotate de soude n'était qu'environ la moitié de celle qui avait lieu dans le tube à eau, et, dans le tube contenant la solution la moins concentrée du même sel, elle atteignait près des neuf dixièmes de celle du tube à eau. Il résulte de ces expériences que les solutions traversent d'autant plus difficilement la vessie qu'elles sont plus concentrées.

Or on admet généralement que l'endosmose vers une solution aqueuse à travers une vessie est d'autant plus forte que cette solution est plus concentrée, et M. Bède obtient de ce principe une vérification en rapport avec les expériences précédentes, en observant l'endosmose de l'eau vers les solutions ci-dessus, dans les tubes mêmes qui avaient servi à ses expériences; il a constaté, en effet, que l'endosmose allait en augmentant avec le degré de concentration de la solution.

L'explication la plus accréditée de l'endosmose attribue le phénomène à ce que la membrane tend, avec des intensités inégales, à absorber les deux liquides qui baignent respectivement ses deux faces, de sorte que l'un de ces liquides la traverse en plus grande abondance que l'autre; Or les expériences de M. Bède donnent une confirmation complète de cette théorie. Voici comment l'auteur s'exprime à ce sujet :

« On peut établir une liaison entre ces résultats et les » phénomènes connus d'endosmose en supposant que » dans ces phénomènes les deux liquides ont chacun une » tendance différente à traverser la vessie, semblable à » celle qui se manifeste dans les phénomènes qui nous » occupent, et que c'est en vertu de la différence de ces » tendances qu'a lieu l'endosmose.

» Pour mieux faire concevoir notre pensée, imaginons

» un tube fermé à la partie inférieure par une vessie, renfermant un liquide A et plongé dans un liquide B. Nous pouvons concevoir les parois du tube prolongées au-dessous de la vessie, ou, ce qui revient au même, celle-ci placée au milieu de la longueur du tube, et il nous sera permis de faire abstraction du liquide qui entoure le tube. Cela étant, si l'on retirait le liquide B, le liquide A aurait une tendance à pénétrer dans les pores de la vessie capable de faire équilibre à une colonne de mercure h; de même, si le liquide A était retiré, le liquide B aurait à pénétrer dans les pores de la vessie une tendance capable de faire équilibre à une colonne de mercure h' : si, enfin, les deux liquides se trouvent tous deux chacun d'un côté de la vessie, l'un d'eux devra traverser la vessie en vertu de son excès de tendance $h - h'$ ou $h' - h$, et viendra à l'extrémité des canaux capillaires du tissu membraneux se diffuser dans l'autre liquide, au lieu de se diffuser par évaporation dans l'atmosphère comme dans le phénomène observé par M. Magnus. Ainsi se produirait le courant d'endosmose; quant au courant d'exosmose, il pourrait être considéré comme un phénomène analogue à celui de la rentrée de l'air que nous avons observé : on pourrait concevoir que dans les pores les plus larges de la cloison, la force $h - h'$ n'est pas suffisante pour vaincre la pesanteur et la force de diffusion mutuelle des deux liquides. »

Enfin, pour établir d'une manière plus complète encore la relation entre l'expérience de M. Magnus et le phénomène de l'endosmose, l'auteur a fait l'expérience suivante : dans un tube fermé par une vessie à une extrémité, il a versé de l'eau et un peu de mercure; il a retourné ce tube sur un bain de mercure contenu dans une éprouvette,

et il l'a fixé bien verticalement; puis il a rempli l'éprouvette d'alcool. Le tube et la vessie étaient ainsi entièrement plongés dans ce dernier liquide. Il a vu bientôt s'élever le niveau du mercure intérieur au tube, comme lorsque ce tube est plongé dans l'air.

L'Académie peut juger par ce résumé de l'intérêt que présente le mémoire de M. Bède, et elle n'hésitera pas, je pense, à en ordonner l'impression dans son recueil. »

Conformément aux conclusions précédentes, appuyées par les deux autres commissaires, MM. Duprez et Lamarle, la classe décide que le mémoire de M. Bède sera imprimé dans le recueil des Mémoires des savants étrangers format in-quarto.

MM. Van Beneden et Gluge font des rapports favorables sur un mémoire présenté à la dernière séance par M. Jules d'Udekem, membre de l'Académie, concernant la *Description des infusoires de la Belgique.* Conformément à leurs conclusions, le travail de M. d'Udekem sera imprimé dans le recueil in-quarto des Mémoires de la compagnie.

De l'âge des phyllades fossilifères de Grand-Manil, près de Gembloux, par M. C. Malaise, professeur à l'Institut agricole de Gembloux.

Rapport de M. Dewalque.

« La notice que M. Malaise présente à la classe est très-intéressante pour la connaissance des terrains anciens de notre pays : elle a pour but de démontrer l'exactitude du

rapprochement établi par Dumont entre le terrain ardoisier du Brabant et les roches analogues de l'Ardenne, qui constituent le type de son terrain rhénan. Ce rapprochement avait été contesté naguère par M. Gosselet, à la suite de la découverte de quelques fossiles; c'est de même par l'étude des fossiles que M. Malaise est amené à des conclusions semblables à celles auxquelles Dumont était arrivé par une autre voie. Aussi, je n'hésite pas à proposer à la classe d'insérer cette notice dans nos *Bulletins* et de remercier l'auteur pour sa communication, en l'engageant à continuer ses recherches.

Je désire ajouter quelques mots relatifs au fond de la discussion. M. Gosselet appuie son opinion sur des arguments tirés 1° de la paléontologie, et 2° de la pétrographie des terrains en question; 3° il n'en reconnaît pas au point de vue stratigraphique.

1° Je remarque qu'aucune espèce de M. Gosselet n'est déterminée spécifiquement, sauf une exception sans signification; les trilobites sont douteux, mais les genres sont siluriens; les *Orthis*, dont les espèces, au nombre de cinq, ne sont pas indiquées, sont cependant annoncées comme siluriennes. M. Malaise, au contraire (dont j'ai vu la collection), ne trouve que des fossiles du terrain devonien inférieur ou rhénan, notamment les *Orthis Sedgwicki* et *Orthis Murchisoni*, qui sont si caractéristiques et dont la seconde espèce est très-commune, comme j'ai pu m'en assurer sur les lieux. Je ne sais vraiment que conclure d'une telle opposition.

2° Je reconnais toutes les analogies qu'on voudra entre les roches rhénanes du Brabant et celles du terrain ardennais des bords de la Meuse; mais je puis assurer que la ressemblance est bien plus grande avec celles du terrain

rhénan de l'Ardenne (1). Les géologues qui viendront étudier notre pays pourront s'en assurer en consacrant quelques heures à l'examen des collections de roches de l'université de Liége. Il n'y a qu'une exception notable : elle concerne le poudingue de Fépin, qui n'apparaît point dans le Brabant; peut-être y est-il recouvert par des terrains plus récents, mais il est probablement représenté, comme le pensait Dumont, par les quartzites plus ou moins grisâtres, massifs sans phyllade interposé qui occupent la partie septentrionale de cette région.

3° Autant que je puis en juger, je crois que Dumont a surtout été guidé par des vues stratigraphiques, corroborées par les caractères minéralogiques. En effet, notre terrain anthraxifère se compose d'une série de bassins emboîtés, occupant une dépression du terrain ardoisier qui le limite au nord et au sud. Des deux côtés il

---

(1) On a quelquefois admis l'existence du terrain silurien dans l'Ardenne, en dehors du terrain ardennais, à cause de la ressemblance frappante qui existe entre les phyllades bien feuilletés du système coblencien et les mêmes roches du système revinien; mais cette manière de voir ne me semble pas admissible. En effet, le terrain rhénan commence partout par une roche parfaitement caractérisée et bien connue, le poudingue de Fépin; un peu plus haut, les recherches de M. Hébert ont fait connaître une faune devonienne, et j'ai rencontré moi-même, dans des grès intercalés dans le poudingue, quelques fossiles que M. De Koninck a reconnus pour être de la même époque; aussi est-on d'accord pour admettre que tout le terrain rhénan est devonien. Or, le poudingue de Fépin entoure, en stratification discordante, les quatre massifs ardennais ou siluriens; il doit ainsi former une couche étendue de l'une à l'autre, de telle sorte que le terrain silurien ne pourrait paraître au jour dans l'intervalle, sans s'y montrer entouré de ce poudingue, et constituer ainsi un nouveau massif, très-reconnaissable à ce caractère, et, par là, absolument différent des ardoises intercalées dans les roches rhénanes.

commence de même par des conglomérats incontestablement du même âge, du moins aux yeux de Dumont. Il est naturel d'admettre que la symétrie de la série s'étend plus bas, que le terrain ardoisier du nord est rhénan au même titre que celui du midi; et, en suivant la même idée, que la partie la plus ancienne du terrain rhénan du Brabant est la plus éloignée du terrain anthraxifère. Les analogies minéralogiques confirment ces déductions. Les recherches de M. Malaise en sont la vérification paléontologique (1). »

Selon la demande de M. Dewalque, la notice de M. Malaise sera insérée dans le Bulletin de la séance.

—

M. Stas fait ensuite un rapport verbal sur une notice

---

(1) Depuis que ce rapport est écrit, j'ai eu connaissance d'une communication que M. Gosselet a faite, en avril 1861, à la Société géologique de France (*Bull.*, 2me sér., t. XVIII, p. 538). Il annonce avoir recueilli des fossiles siluriens dans le massif rhénan du Condroz; M. de Barrande y a reconnu « un *Trinucleus*, genre caractéristique du silurien moyen, un *Sphærexochus*, un *Dalmanites*, l'*Halysites catenularia* et plusieurs espèces d'*Orthis* semblables à celles de Gembloux. »

Le genre *Sphærexochus* paraît être silurien; le genre *Dalmania* renferme des espèces devoniennes, que l'on en sépare quelquefois pour former d'autres genres; l'*Halysites catenulata*, d'Orb. (*Catenipora escharoïdes*, Goldf.) est silurien et devonien et, par conséquent, sans importance ici. Nous retrouvons donc encore deux ou trois genres de trilobites siluriens associés à des *Orthis* non dénommées. Il serait très-intéressant de savoir si ces *Orthis* de Fosse et de Grand-Manil ne sont pas les espèces les plus caractéristiques du système rhénan; et, si elles sont associées à des trilobites siluriens, à coup sûr Dumont s'en féliciterait.

de MM. Kekulé et Linnemann relative à l'*Action de l'iode sur quelques sulfures organiques.*

Conformément aux propositions qui lui sont faites, la classe ordonne l'impression de cette notice dans le Bulletin de la séance.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

Sur l'origine des étoiles filantes; par M. Ad. Quetelet, secrétaire perpétuel de l'Académie.

Dans ces derniers temps, les phénomènes de la météorologie et de la physique du globe ont été généralement étudiés avec plus de soin; les observations sont assez nombreuses et faites avec assez de connaissance, pour qu'on puisse chercher aujourd'hui à se rendre compte de ce qui, jusque-là, était demeuré sans explication suffisante.

Ce genre de recherches exige en effet des précautions, et l'on ne peut s'y livrer qu'avec les plus grandes réserves. Je crois devoir rappeler ici plus explicitement les difficultés qui concernent une classe de phénomènes, la plus propre peut-être à verser des lumières sur la question qui nous occupe.

Les étoiles filantes ont fait l'objet de mes plus anciennes recherches : il y aura bientôt un demi-siècle que je crus pouvoir avancer que ces prétendus météores sont exté-

rieurs à l'atmosphère de notre globe et proviennent des volcans lunaires. Je défendais une proposition généralement admise alors, sous les auspices de l'illustre auteur de la *Mécanique céleste*, qui voulut bien plus tard m'encourager dans mes travaux.

Après différentes séries d'observations, faites avec des amis de la science, pour déterminer la hauteur, la direction, la vitesse de translation, etc., des étoiles filantes, je sentis le besoin d'entendre Brandès, Benzenberg, Olbers, de Humboldt et les autres savants allemands qui s'étaient occupés spécialement de ces phénomènes. Je fus heureux de voir que mes résultats calculés étaient semblables aux leurs; mais quand il fallut s'expliquer sur l'origine probable de ces météores, je remarquai avec étonnement des réserves chez quelques-uns d'entre eux; j'avoue que leurs doutes finirent aussi par m'occuper.

Avec les idées aujourd'hui admises sur la hauteur et sur la nature de notre atmosphère, on explique difficilement comment se forme une étoile filante, et comment on n'en trouve les traces qu'au-dessus de la partie agitée dans laquelle nous vivons. Il n'est aucun observateur, en effet, qui puisse dire avoir touché une étoile filante ou même en avoir vu la substance. Pour se rendre compte des difficultés que présente l'explication de ces phénomènes, il suffira de rapporter quelques circonstances qui tiennent à leur nature :

1° D'après la généralité des physiciens calculateurs, les étoiles filantes peuvent être aperçues à des hauteurs de soixante à quatre-vingts lieues, ce qui donnerait à l'atmosphère une élévation beaucoup plus grande que celle qu'on lui suppose.

2° Les étoiles filantes s'éteignent avant d'arriver à

terre, et ne présentent leur éclat que dans la partie de l'atmosphère supérieure (1).

3° Les étoiles filantes *sporadiques* (2) se présentent dans toutes les directions, mais elles sont plus nombreuses : 1° avant le jour, 2° dans la seconde partie de l'année.

4° Outre les étoiles filantes *sporadiques*, on reconnaît aussi des étoiles filantes *périodiques*. Dans l'hémisphère boréal, par exemple, ces dernières apparaissent annuellement à des époques déterminées; elles se montrent en grand nombre et semblent rayonner d'un même point, comme cela a lieu au 10 août; ou bien leur périodicité est intermittente, et elle ne recommence qu'après un certain nombre d'années, comme on l'observe le 13 novembre.

Il est à remarquer que, pour chaque lieu de l'hémisphère boréal, l'intensité du phénomène semble dépendre de la même heure de la nuit.

5° Le pôle *boréal* présente, dans son voisinage, un foyer apparent d'émergence pour les étoiles filantes; mais un pareil foyer n'a pas été signalé pour le pôle *austral* (3).

---

(1) Nous verrons bientôt comment quelques savants de mérite écartent cette difficulté en supposant une *identité* entre les étoiles filantes, les aérolithes, les bolides, etc. Cette identité est loin d'être généralement admise. On peut se demander plutôt s'il n'existe pas une relation entre les étoiles filantes et les aurores boréales, dont l'apparition simultanée se remarque souvent. Ces deux phénomènes, d'ailleurs, présentent les mêmes apparences dans les lieux les plus distants, en Europe et en Amérique, par exemple, et ils ont causé de fréquentes méprises dans le cours des observations qui en ont été faites

(2) M. Olbers a emprunté ce terme à la médecine, pour indiquer les étoiles filantes qui n'ont pas de marche commune.

(3) Nous n'avons que très-peu d'observations recueillies sous le ciel austral, relativement aux étoiles filantes. Sir John Herschel, vers la fin de son

6° Les étoiles filantes prennent naissance, ou dans notre atmosphère, ou extérieurement à notre atmosphère : dans le premier cas, elles n'ont que la vitesse du milieu dans

---

séjour au cap de Bonne-Espérance, avait tourné son attention sur ce point, comme on peut le voir par quelques lettres que m'a adressées ce savant et que j'ai insérées dans ma *Correspondance mathématique* et dans les *Bulletins de l'Académie*. Malheureusement le petit nombre de recherches qu'il a faites n'a pu nous donner les renseignements qui nous manquaient.

Les documents les moins incomplets que nous ayons recueillis sur le ciel austral se trouvent dans la *Description géographique et statistique de la Confédération argentine*, par M. V. Martin de Moussy, tome Ier, page 381. Paris, chez MM. Firmin Didot frères, in-8°, 1860. Les voici :

« La pureté du ciel de la Plata permet de voir un grand nombre de ces météores (étoiles filantes), mais *nous n'avons jamais reconnu aucune périodicité dans leur apparition*, quoique nous ayons observé avec beaucoup de soin aux époques du 10 août et du 14 novembre. Toutefois, dans quelques parties du globe, ces mêmes époques en ont présenté un si grand nombre, toutes dans une direction si pareille, qu'on a été amené à soupçonner l'existence d'un cordon d'astéroïdes qui couperait alors l'orbite de la terre ; de sorte que plusieurs de ces corps célestes, sollicités par l'attraction terrestre, seraient entraînés hors de cette orbite et tomberaient sur le sol, où ils arrivent toujours obliquement, avec une extrême vitesse et sont connus sous le nom d'aérolithes ....

» Nous n'avons pas à rechercher si les étoiles filantes et les aérolithes appartiennent à des *corps planétaires*, ou sont le *produit des exhalaisons terrestres*, *des poussières volcaniques*, qui seraient entraînées dans les hautes régions de l'atmosphère, où, se trouvant soumises à des influences diverses, mais où l'électricité (elle explique tout !....) jouerait un grand rôle, elles se condenseraient, puis s'enflammeraient. Nous pensons que la science est encore trop peu avancée sous ce rapport, que les observations exactes sont trop peu nombreuses, pour que l'on puisse établir autre chose que des hypothèses sur ce sujet intéressant. Ce que nous dirons, c'est que, dans le ciel argentin, nous avons vu des étoiles filantes dans toutes les saisons, sous différentes latitudes, mais toujours d'une manière très-irrégulière..... Les seules dates où nous ayons vu un grand nombre d'étoiles filantes à la fois, sont le 11 décembre 1846, 20 février 1847, 4 novembre 1849, à Montevideo. »

lequel elles se forment; dans le second cas, elles sont influencées par cette vitesse et conservent celle qu'elles avaient déjà avant d'entrer dans notre atmosphère : elles procèdent, par conséquent, avec une vitesse combinée.

M. Edouard C. Herrick, de New-Haven (Connecticut), a depuis longtemps l'obligeance de m'envoyer les résultats annuels de ses observations sur les étoiles filantes périodiques. J'ai prié ce savant de me communiquer son opinion sur la nature de ce phénomène : je la connaissais déjà, mais imparfaitement, et M. Herrick a bien voulu satisfaire à ma demande.

Il tient à l'opinion que j'ai aussi défendue pendant longtemps, mais, pour parer à une difficulté qu'il a très-bien sentie, il se trouve conduit à admettre que les étoiles filantes, les aérolithes, les bolides, etc., sont les mêmes corps, dans un état de combustion plus ou moins avancé en traversant notre atmosphère.

La crainte de ne pas rendre fidèlement la pensée de ce savant me porte à reproduire la lettre qu'il a eu l'obligeance de m'écrire, et je serais heureux si mes correspondants habituels avaient l'obligeance de me transmettre également leur opinion. Peut-être du concours de ces lumières parviendrait-on à déduire la vérité; la difficulté n'est pas médiocre, il s'agit de résoudre un problème indéterminé dans lequel plusieurs valeurs doivent être traitées comme des inconnues. Nous ne pouvons atteindre le milieu dans lequel il se passe : nous n'en connaissons d'ailleurs qu'imparfaitement la constitution et la hauteur, et nous ne pouvons pas mieux apprécier la nature du phénomène qui excite notre attention.

—

Sur les étoiles filantes de novembre et de décembre 1861. Lettre à M. A. Quetelet par M. Édouard-C. Herrick de New-Haven (Connecticut).

27 novembre 1861.

« Recevez mes remercîments pour votre lettre du 9 de ce mois que je viens de recevoir. Je vois avec intérêt que vous avez assez de santé pour continuer vos importants travaux scientifiques; je recevrai avec beaucoup de plaisir la *Physique du globe* que vous m'annoncez, espérant y trouver les fruits mûris de votre longue expérience en même temps que les résultats de vos études sur les travaux des autres savants.

Il ne me paraît pas probable que les étoiles filantes exercent aucune influence spéciale sur le climat de notre globe, quoique le nombre *moyen* de celles qui se montrent, *chaque jour*, dans toute l'atmosphère et à l'œil nu, surpasse probablement 2,000,000 (deux millions). Mais depuis que M. Leverrier a montré (*Comptes rendus de l'Académie des sciences de Paris*, séance du 3 juin 1861), qu'il existe, à la distance moyenne de la terre au soleil, une masse de matière cosmique équivalente à quelque chose de moins que le dixième de la masse de la terre, nous pouvons raisonnablement conclure que cette matière consiste en étoiles filantes et en météorites à travers lesquels la terre est constamment en mouvement. Je suis fâché de différer avec vous d'opinion; mais depuis plus de vingt ans, je suis complétement disposé à croire que les étoiles filantes, les bolides et les météores sont tous d'une nature astronomique identique, et qu'ils peuvent (comme les corps le font sur la terre) différer en constitution chimique et en agré-

gation. Ce sont tous des corps circulant autour du soleil en anneaux et en groupes, qui, selon leur marche, traversent une partie plus ou moins grande de l'atmosphère de la terre; et qui, en passant soudainement d'un état de froid intense par l'obstacle au mouvement opposé à une marche semblable, et en partie par la compression de l'air sur leur trajet, s'échauffent assez pour brûler entièrement ou en partie, avec ou sans détonation.

» Quand le corps dans cet état rencontre la terre (par derrière, par exemple, ou près de cette direction), de manière à parcourir l'air avec une faible vélocité *relative*, qui est la vélocité *pratique*, il ne brûle pas entièrement, mais il décrépite ou fait explosion; et il arrive jusqu'à terre comme un météorite. La grande majorité se meut si rapidement qu'elle est entièrement consumée et se présente comme des *étoiles filantes*. Le nombre des météorites qui tombent jusqu'à terre, dans le cours d'une année, n'est probablement pas inférieur à dix mille; deux ou trois seulement de tous ces météorites sont trouvés et déposés dans les cabinets.

» J'ai peine à croire que les étoiles filantes soient généralement plus nombreuses en Amérique qu'en Europe. En effet, d'après le *Bulletin* de l'Académie belge, où vous donnez, à la séance du 1er juin 1861, les observations de M. Schmidt, faites en Allemagne et en Grèce, celles de M. Secchi, à Rome, celles de M. Heis et d'autres, on voit que, quand des recherches approfondies sont faites, les météores sont aussi abondants chez vous que chez nous.

» Vos remarques sur le mode de rapporter et de coordonner les observations des étoiles filantes sont extrêmement justes; nous manquons d'observations simples et actuelles, avec toutes les circonstances importantes qui en découlent, et indépendantes de toute hypothèse. Dans les rapports

que je vous ai fait parvenir et dans ceux que j'ai publiés ici, j'ai cherché à établir d'une manière sûre et simple ce qui a été *réellement observé*, laissant au lecteur le soin d'en tirer des conclusions.

» Vous serez sans aucun doute charmé de savoir si, pendant ce mois de novembre, nous avons eu quelque indication du retour (que nous attendons en 1866 et 1867) de l'averse météorique du 13 novembre. Dans le but d'établir des comparaisons, j'ai observé accidentellement pendant les mois qui précèdent cette date. Je vais vous faire connaître les résultats de mes observations.

» 1861. Le 26 octobre, à New-Haven (Connecticut), ciel clair et calme; point de lune. De quatre à cinq heures du matin, j'ai observé, étant seul, dix-sept étoiles filantes. Elles n'étaient pas également partagées sous le rapport du temps; il y eut un espace de quinze minutes, pendant lequel je n'en aperçus point. Plus de la moitié parut pendant la première demi-heure. Il n'y en avait point de remarquables en éclat (une exceptée), et trois ou quatre laissèrent des traînées d'étincelles. Elles étaient en général très-rapides dans leur mouvement angulaire, et elles dépassaient rarement, à la vue, le quart d'une seconde. Je donne une attention spéciale à la place du point *rayonnant*: il était évident que la plupart des trajectoires visibles, prolongées en arrière, se seraient coupées dans une région de cinq à dix degrés, diamètre dont *epsilon* des Gémeaux était à peu près le centre. Ce centre est environ de 13° plus éloigné de la place occupée par le soleil que le point de l'écliptique, vers lequel le mouvement de la terre a lieu dans ce moment; et il est environ à 2° au nord de l'écliptique.

» La lumière zodiacale était, comme de coutume dans cette saison, très-remarquable et pouvait être tracée dans

la direction de Castor et Pollux : les parties supérieures étaient mal terminées.

» 1861. 31 octobre. Ciel clair, lune au-dessous de l'horizon. De quatre à cinq heures du matin, je veillai seul; et, pendant une heure, je n'observai que *cinq* étoiles filantes. Le point de rayonnement était mal défini et semblait différer peu de la place qu'il avait occupé le 15 précédent.

» — 4 novembre. Ciel clair; pendant quinze minutes, aussitôt après cinq heures du matin, j'ai vu trois étoiles filantes.

» — 7 novembre. Ciel clair; pendant quinze minutes, entre quatre et cinq heures du matin, je n'ai vu qu'*une* seule étoile filante, ayant un mouvement lent dans la direction des Gémeaux.

» — 12 novembre. Ciel clair; pas de lune. De quatre à cinq heures du matin, je veillai seul, et pendant une heure j'observai *quinze* étoiles filantes dont les deux tiers environ divergeaient du voisinage de la constellation du Lion. Le point rayonnant n'était pas bien marqué et aucun des météores n'était brillant. La lumière zodiacale était forte et s'étendait environ jusqu'à Régulus.

» — 13 novembre. Ciel clair; pas de lune. Quatre observateurs, MM. W. Haskell, W.-W. Johnson, H.-W. Thayer et moi-même. Les étoiles filantes furent les suivantes :

	NO.	SO.	SE.	NE.		
3 à 4h du matin. . .	15	10	17	16	= 58	130 météores différents en 2 heures.
4 à 5h du matin. . .	25	9	18	20	= 72	

» Pendant une partie de ce temps, les professeurs Twining et Newton se sont joints à nous, mais ils étaient surtout occupés de l'estimation de la marche rapide des météores

les plus brillants. Ils aperçurent néanmoins *quatre* étoiles filantes qui nous avaient échappé et qui portent le nombre des météores observés à cent trente-quatre. Ce fait montre, ce que j'ai dit précédemment, que quatre observateurs ne suffisent pas pour marquer avec assurance tous les météores qui paraissent. Des cent trente-quatre étoiles filantes, observées le matin, deux tiers environ se dirigeaient vers un point d'émanation qui n'était pas clairement défini, dans le Lion. Il y eut plusieurs météores épars; quelques-uns avaient des traînées, mais pas un ne fut remarquable.

» Des résultats du 12 et du 13, j'ai conclu que nous n'avions pas eu, cette année, un retour déterminé de l'orage météorique de novembre, du moins dans cette partie-ci du globe.

» — 14 novembre. De deux heures et demie à six heures du matin, le ciel était en général entièrement couvert. Vers trois heures, je vis *un* météore éclatant à travers une percée entre les nuages.

» Le matin du 14, à Germantown, près de Philadelphie, (Penn.), par un ciel clair, M. B.-V. Marsch, en veillant seul, observa les vingt-trois météores suivants :

De $3^h\ 15^m$ à 4^h. . . .	3 (il faisait clair de lune.)
De $4^h\ 0^m$ à 5^h. . . .	17
De $5^h\ 23^m$ à $5^h\ 38^m$ . .	3

Treize de ces météores étaient brillants et laissaient des traînées d'étincelles; dix étaient faibles et sans traînée. « Si du
» centre de la ligne qui joint ε et γ du Lion, dit-il, on décrit
» une circonférence embrassant ces treize étoiles, dix des
» plus éclatantes avaient des directions qui, prolongées

» derrière elles, auraient, je crois, traversé ce cercle. Des
» trois restantes l'une passait environ à dix degrés de là,
» et les deux autres à cinq degrés des dix petites; l'une
» était très-régulière, trois l'étaient généralement, et six
» autres ne l'étaient pas. »

» — 15 novembre. Le ciel à New-Haven était couvert de 3 à 6 heures du matin.

» Vous savez fort bien qu'en 1798 et en 1838, les étoiles filantes étaient extrêmement abondantes vers le 6 décembre (*Journal des sciences de Silliman*, 1re série, vol. 35 et 36), mais nous ignorons ce qui caractérise spécialement cette apparition météorique. Nos efforts pour observer cette période de l'année ont été en partie paralysés par les nuages. Voici du reste les résultats.

» — 5 décembre. Ciel clair : la lune brille sur l'horizon. Présents quatre observateurs : MM. G.-W. Biddle, W.-W. Johnson, H.-W. Thayer et moi-même; quatorze étoiles filantes ont été comptées de 7^h 10^m à 8^h 10^m du soir : vers le nord-est, quatre; le sud-est, une; le sud-ouest, six; et le nord-ouest, trois. De ces étoiles deux étaient de première grandeur; sept de deuxième; cinq de troisième et de moindre grandeur. Le point rayonnant n'était pas bien défini.

» — 6 et 7 décembre. Le ciel était couvert matin et soir.

» — 8 décembre. Ciel couvert, la lune sur l'horizon; de six heures et demie à sept heures du soir, on vit un météore. Après cela, pendant plusieurs jours, la lune parut accidentellement le soir, et il y avait des nuages le matin.

» Près de Philadelphie (Penn.), M. Georges Wood faisait une course à cheval, environ à huit milles vers l'occident, le 12 décembre, vers quatre heures et demie du matin et à la naissance du jour; il vit de nombreuses et belles étoiles

filantes, dont le nombre pouvait être de vingt-cinq; elles se montraient principalement au nord-ouest.

» Parmi les météores observés ici, en août 1861, il s'en trouva un très-brillant qui fut aperçu par M. B.-V. Marsh de Burlington (lat. 40°5'N. et long. 74°55'O.). Les observations furent satisfaisantes; elles ont été bien discutées et calculées par M. le professeur H.-A Newton du collége Yale. La hauteur, au *commencement*, était de soixante et dix milles anglais, et, *à la fin*, de cinquante-quatre milles; la longueur du trajet était d'environ trente-trois milles, et la vitesse de vingt-sept milles et demi par seconde. Ce météore appartenait au groupe de saint Laurent du 10 août. Il a été trouvé par les éléments de l'anneau météorique, que le demi grand axe était 0,84; l'excentricité 0,28; la distance périhélie 0,60; l'inclinaison 96°; la révolution périodique de deux cent quatre-vingt-un jours. Ces résultats sont d'un grand intérêt; mais ils présentent naturellement des modifications, lorsque les vitesses des météores réguliers de la période de saint Laurent différaient beaucoup de la vitesse de celui-ci. Le télégraphe magnétique du père Secchi doit avoir été très-utile au mois d'août dernier et doit donner des résultats nouveaux pour cette question.

» Le professeur Élias Loomis a publié dans le journal américain des sciences de Silliman pour 1861, son huitième article sur la grande aurore boréale du 28 août au 4 septembre 1859. Dans ces écrits, il est parvenu à plusieurs conclusions importantes, qui, autant que je puis en juger, n'ont été aussi bien établies par aucun des investigateurs précédents. L'apparence simultanée de l'aurore boréale et australe est peut-être le point le plus intéressant de tous.

» Je vous prie de recevoir mes remerciments pour l'obli-

geance que vous avez eue de m'envoyer l'extrait des *Bulletins de l'Académie royale de Belgique* (2me série, tome XII, nos 9 et 10), relativement aux météores et au magnétisme; et je vois avec plaisir que vos observations confirment les nôtres faites en Amérique (1). »

— M. Herrick revient ensuite sur une lettre précédente (2), communiquée à l'Académie en 1860, et dans laquelle il cite plusieurs localités autour de New-Haven où avait eu lieu une éclosion d'un insecte périodique remarquable, la *cicada septendecim* de Linné (*Systema naturae*, edit. 12e, Stockholm, 1767).

Observations de la lune et des étoiles de culmination lunaire faites à l'Observatoire royal de Bruxelles en 1860 et 1861.

M. Ad. Quetelet présente les observations faites à l'Observatoire de Bruxelles pendant les années 1860 et 1861, sur les positions relatives de la lune et des étoiles de culmination lunaire. Ces passages au nombre de 70 font suite aux quatre séries publiées déjà dans les *Bulletins* et qui portent à 359 le nombre des passages lunaires observés. Ils ont été réunis pour répondre à la demande de quelques observateurs et spécialement de M. Robert Ellery, directeur de l'observatoire de Williamstown en Australie.

---

(1) M. Herrick me signale quelques erreurs d'impression dans le *Bulletin de l'Académie* du 6 octobre 1860, que je m'empresse de signaler :

Page 176, 4me ligne en remontant, au lieu de 2 (*deux*), lisez 20 (*vingt*).

Id. 177, lignes 20 et 21, *j'observai*, lisez *il observa* : *je vis*, lisez *il vit*.

Id. 178, ligne 16, pour μ, lisez *M;* et ligne 19, pour *mal*, lisez *bien*.

(2) *Bulletin de l'Académie* du 7 septembre 1860, tome X, 2me série, page 419.

Observations des passages de la lune et des étoiles de même culmination, faites en 1860 et 1861.

(Les observations sans désignation spéciale ont été faites par M. E. Quetelet ; celles marquées d'un B sont dues à M. Bouvy).

DATES.	OBJET.	α OBSERVÉE.	Nombre DE FILS.
1860.			
2 janvier	B. A. C 541 . .	1h 2m47s,11	5
	ξ Piscium. . .	1 18 43,71	5
	☾ I	1 30 9,79	5
	β Arietis . . .	1 46 55,81	5
	α Arietis . . .	1 59 18,51	5
4 —	ε Arietis . . .	2 51 14,43	5
	δ Arietis . . .	3 3 39,43	5
	☾ I	3 17 50,77	5
	17 Tauri	3 36 35,83	5
	27 Tauri	3 40 52,45	5
5 —	☾ I	4 19 18,86	5
	τ Tauri	4 33 52,96	5
	ι Aurigæ . . .	4 47 55,16	5
6 —	τ Tauri	4 33 52,90 B.	5
	ι Aurigæ . . .	4 47 55,29	5
	☾ I	5 25 4,81	5
	η Geminorum.	6 6 28,03	5
	μ Geminorum.	6 14 31,80	5
7 —	μ Geminorum.	6 14 31,89	5
	☾ I	6 32 50,99	4
	τ Geminorum	7 2 16,24	4
	ι Geminorum.	7 17 4,33	5

DATES.	OBJET.	α OBSERVÉE.	Nombre de fils.
1860.			
1 février.	δ Arietis . . .	3h 3m 39s,01	5
	ζ Arietis . . .	3 6 52,88	5
	☾ I	3 49 22,73	5
2 —	υ¹ Tauri	4 17 57,90	5
	τ Tauri	4 33 52,64	5
	☾ I	4 31 21,31	5
	ζ Tauri . . .	4 29 19,06	5
	π¹ Orionis . . .	4 46 7,90	5
6 —	η Cancri . . .	8 24 39,31	5
	δ Cancri . . .	8 36 46,34	5
	☾ I	9 11 30,99	5
	ο Leonis . . .	9 33 43,24	5
29 —	η Tauri	3 39 11,22	5
	A¹ Tauri	3 56 26,58	5
	☾ I	4 25 46,52	5
	ι Tauri	4 54 45,43	5
	β Tauri	5 17 28,49	5
1 mars.	ι Tauri . . .	4 54 45,40	5
	β Tauri	5 17 28,51	5
	☾ I	5 27 42,50	5
	η Geminorum.	6 6 27,69	5
	μ Geminorum.	6 14 31,56	5
3 avril.	d Leonis . . .	10 33 22,59 B	5
	χ Leonis . . .	10 57 50,31	5
	☾ I	11 3 34,85	5
	e Leonis . . .	11 23 12,27	5
	υ Leonis . . .	11 29 49,57	4

DATES.	OBJET.	α OBSERVÉE.	Nombre DE FILS.
1860.			
4 avril.	e Leonis . . .	11h 25m 12s,48	5
	☾ I	11 59 9,17	5
	χ Virginis. . .	12 32 4,27	5
	ψ Virginis. . .	12 47 7,46	5
3 mai	ψ Virginis. . .	12 47 7,55 B.	5
	53 Virginis. . .	13 4 39,75	5
	☾ I	13 25 3,53	5
	89 Virginis. . .	13 42 19,13	5
	λ Virginis. . .	14 11 33,47	5
1 juin	5 Libræ. . . .	14 38 18,15 B.	5
	α² Libræ. . . .	14 43 11,71	5
	☾ I	14 58 1,06	5
	ρ Scorpii . . .	15 48 18,76	5
28 —	☾ I	14 37 22,02	5
	20 Libræ. . . .	14 55 56,65	5
	ι¹ Libræ. . . .	15 4 18,45	5
31 juillet	h² Sagittarii . .	19 28 13,69	5
	f Sagittarii . .	19 38 16,00	4
	☾ I	20 8 50,86	4
	τ² Capricorni .	20 51 30,90	3
30 août.	μ Capricorni .	21 45 44,11	5
	ι Aquarii. . .	21 58 56,84	5
	☾ I	22 16 13,68	4
29 septembre.	☾ I	0 13 32,56	5
	B. A. C. 149 . . .	0 28 44,39	5
	δ Piscium. . .	0 41 29,87	5

DATES.	OBJET.	α OBSERVÉE.	Nombre DE FILS.
1860.			
22 octobre.	ρ Capricorni .	20h 20m 55s,99	5
	υ Capricorni .	20 32 8,43	5
	☾ I	20 58 52,51	5
	β Aquarii . . .	21 24 15,09	5
	ξ Aquarii . . .	21 30 21,71	5
24 —	ι Aquarii . . .	21 58 56,66	5
	θ Aquarii . . .	22 9 30,77	5
	☾ I	22 30 50,40	5
	A Piscium. . .	23 1 34,75	5
	φ Aquarii . . .	23 7 8,50	5
26 —	16 Piscium. . .	23 29 18,98	3
	ι Piscium. . .	23 32 49,35	5
	☾ I	23 58 24,25	5
	d Piscium . .	0 13 28,19	5
	45 Piscium. . .	0 18 33,40	5
27 —	d Piscium. . .	0 13 28,15	5
	45 Piscium. . .	0 18 33,41	5
	☾ I	0 43 3,52	5
	ε Piscium. . .	0 55 45,35	5
	ζ Piscium. . .	1 6 29,72	3
28 —	ε Piscium. . .	0 55 45,48	5
	ζ Piscium. . .	1 6 29,93	5
	☾ I	1 29 31,81	5
	β Arietis . . .	1 46 59,57	5
	α Arietis . . .	1 59 22,04	5
29 —	β Arietis . . .	1 46 59,61	5
	α Arietis . . .	1 59 22,30	5
	☾ II.	2 20 45,40	5
	ε Arietis . . .	2 51 17,86	5
	δ Arietis . . .	3 3 42,77	5

DATES.	OBJET.	α OBSERVÉE.	Nombre DE FILS.
1861.			
24 janvier	η Geminorum.	6h 6m31s97	5
	μ Geminorum.	6 14 35,78	5
	☾ I	6 51 11,98	5
	υ Geminorum.	7 27 24,19	5
	β Geminorum	7 36 51,43	5
17 février	ε Arietis . . .	2 51 17,39	5
	ζ Arietis . . .	3 6 56,31	4
	☾ I	3 28 31,10	5
	27 Tauri	3 40 55,78	5
	A¹ Tauri	3 56 30,52	5
20 —	χ¹ Orionis . . .	5 46 11,44	5
	1 Geminorum.	5 55 42,68	5
	☾ I	6 20 58,80	5
	ε Geminorum.	6 35 25,44	5
23 mars.	h Leonis . . .	9 24 33,12	5
	c Leonis . . .	9 33 46,58	5
	☾ I	9 45 22,87	5
	α Leonis . . .	10 1 0,93	5
	ρ Leonis . . .	10 25 32,34	5
25 —	φ Leonis . . .	11 9 38,65	2
	☾ I	11 37 52,36	5
	f Virginis. . .	12 29 40,83	5
16 avril	η Geminorum.	6 6 30,75	5
	μ Geminorum.	6 14 34,67	5
	☾ I	6 32 53,26	5
	ζ Geminorum.	6 55 53,53	5
	δ Geminorum.	7 11 51,09	5

DATES.	OBJET.	α OBSERVÉE.	Nombre DE FILS.
1861.			
17 avril.	ζ Geminorum.	6h 55m 55s,55	5
	δ Geminorum.	7 11 51,05	5
	☾ I	7 29 25,78	5
	g Geminorum.	7 38 6,41	4
	μ^2 Cancri . . .	7 59 36,99	5
18 —	g Geminorum.	7 38 6,25	5
	μ^2 Cancri . . .	7 59 36,91	5
	☾ I	8 25 7,24	5
	α Cancri . . .	8 50 55,25	5
	83 Cancri . . .	9 11 15,61	5
19 —	α Cancri . . .	8 50 55,14	5
	83 Cancri . . .	9 11 15,46	5
	☾ I	9 19 53,04	5
	π Leonis . . .	9 52 54,49	5
	α Leonis . . .	10 1 0,55	5
20 —	π Leonis . . .	9 52 54,41	5
	α Leonis . . .	10 1 0,49	5
	☾ I	10 14 9,57	5
	ρ Leonis . . .	10 25 32,00	5
	d Leonis . . .	10 53 25,60	5
22 —	c Leonis . . .	11 25 15,65	5
	υ Leonis . . .	11 29 52,72	5
	☾ I	12 4 44,50	5
	χ Virginis. . .	12 32 7,66	5
	ψ Virginis. . .	12 47 10,82	5
23 —	χ Virginis. . .	12 32 7,53	5
	ψ Virginis. . .	12 47 10,92	4
	☾ I	13 5 9,58	5
	61 Virginis. . .	13 11 11,49	5
	α Virginis. . .	13 17 55,62	5

DATES.	OBJET.	α OBSERVÉE.	Nombre DE FILS.
1861.			
24 avril.	61 Virginis. . .	13h 11m 11s,42	5
	α Virginis. . .	13 17 33,60	5
	☾ I	14 4 46,33	5
18 mai	☾ I	10 46 16,75	5
	e Leonis . . .	11 23 15,36	5
	υ Leonis . . .	11 29 52,50	5
19 —	☾ I	11 39 39,30	5
	η Virginis. . .	12 12 50,53	4
	q Virginis. . .	12 26 39,26	5
21 —	α Virginis. . .	13 17 33,56	5
	☾ I	13 33 31,83	5
	89 Virginis. . .	13 42 22,74	4
	B. A. C. 4700 . .	14 3 18,62	5
22 —	89 Virginis. . .	13 42 22,74	5
	B. A. C. 4700. .	14 3 18,64	5
	☾ I	14 35 46,96	5
23 —	20 Libræ	14 56 0,33	5
	ι¹ Libræ. . . .	15 4 21,90	5
	☾ I	15 41 29,08	5
	β¹ Scorpii . . .	15 57 25,44	2
24 —	β¹ Scorpii . . .	15 57 25,25	5
	☾ II.	16 51 32,11	5
	θ Ophiuchi . .	17 13 32,40	5
	d Ophiuchi . .	17 18 33,15	5
14 juin	α Leonis . . .	10 0 59,91	5
	☾ I	10 29 30,72	5

DATES.	OBJET.	α OBSERVÉE.	Nombre DE FILS.
1861.			
17 juin	☾ I	13h 9m58s,02	5
	α Virginis. . .	13 17 35,42	5
	89 Virginis. . .	13 42 22,69	5
21 —	A Ophiuchi (mil.)	17 6 52,64	5
	☾ I	17 23 19,97	5
	γ^1 Sagittarii. .	17 56 13,09	5
	μ^1 Sagittarii. .	18 5 31,43	5
15 août	A Ophiuchi (mil.)	17 6 52,42	5
	θ Ophiuchi . .	17 13 32,68	5
	☾ I	17 30 11,49	5
	δ Sagittarii . .	18 12 10,58	5
	λ Sagittarii . .	18 19 28,20	5
17 —	ρ^1 Sagittarii. .	19 13 41,04	5
	h^2 Sagittarii. .	19 28 19,49	5
	☾ I	19 40 0,75	5
	α^2 Capricorni .	20 10 24,72	5
	ρ Capricorni .	20 21 0,24	5
18 —	α^2 Capricorni .	20 10 24,88	5
	ρ Capricorni .	20 21 0,31	5
	☾ I	20 35 17,83	5
	ι Capricorni .	21 14 34,72	5
19 —	θ Capricorni .	20 58 12,43	5
	ι Capricorni .	21 14 34,84	5
	☾ I	21 27 6,17	5
	ι Aquarii . . .	21 59 0,17	5
	θ Aquarii . . .	22 9 34,20	5

DATES.	OBJET.	α OBSERVÉE.	Nombre DE FILS.
1861.			
12 septembre	γ^2 Sagittarii . .	17h56m57s,11	5
	μ^1 Sagittarii . .	18 5 31,23	5
	☾ I	18 22 39,44	2
	φ Sagittarii . .	18 37 2,77	5
	σ Sagittarii . .	18 46 43,12	5
14 —	e^2 Sagittarii . .	19 34 38,36	5
	g Sagittarii . .	19 50 8,15	5
	☾ I	20 17 36,05	5
	ε Aquarii . . .	20 40 13,42	5
15 —	ε Aquarii . . .	20 40 13,36	5
	θ Capricorni .	20 58 12,26	2
	☾ I	21 9 43,54	5
	β Aquarii . . .	21 24 18,82	3
	ξ Aquarii . . .	21 30 23,46	3
18 —	γ Piscium. . .	23 10 2,09	5
	$\varkappa$ Piscium. . .	23 19 52,87	5
	☾ I	23 32 3,76	5
	ω Piscium. . .	23 52 14,97	5
	33 Piscium. . .	0 7 53,82	5
10 octobre	σ Sagittarii . .	18 46 42,58	5
	☾ I	19 3 35,24	5
	υ Sagittarii . .	19 13 49,76	4
	e^2 Sagittarii . .	19 34 37,92	5
12 —	ρ Capricorni .	20 20 59,77	5
	τ^2 Capricorni .	20 31 33,80	5
	☾ I	20 53 58,33	5
	ν Aquarii . . .	21 2 5,20	5

DATES.	OBJET.	α OBSERVÉE.	Nombre DE FILS.
1861.			
13 octobre	ν Aquarii . . .	21h 2m 5s,33	5
	ξ Aquarii . . .	21 30 25,20	5
	☾ I	21 45 44,86	5
	γ Aquarii . . .	22 14 32,76	5
	π Aquarii . . .	22 18 14,91	5
14 —	γ Aquarii . . .	22 14 32,88	5
	π Aquarii . . .	22 18 14,88	5
	☾ I	22 31 4,69	5
	γ Piscium. . .	23 10 2,06	5
15 —	β Piscium. . .	22 56 32,63	5
	γ Piscium. . .	23 10 2,15	5
	☾ I	23 16 58,55	5
	ι Piscium. . .	23 32 32,63	5
	ω Piscium. . .	23 52 14,92	5
17 —	d Piscium. . .	0 13 31,40	5
	45 Piscium. . .	0 18 36,53	5
	☾ I	0 48 12,86	5
	η Piscium. . .	1 24 7,85	5
	101 Piscium. . .	1 28 25,60	4
18 —	η Piscium. . .	1 24 7,89	5
	101 Piscium . .	1 28 25,53	5
	☾ II	1 37 15,55	5
	β Arietis . . .	1 47 3,01	5
	α Arietis . . .	1 59 25,71	5
11 novembre	☾ I	23 2 13,71	5
	ι Piscium. . .	23 32 32,41	4
13 —	33 Piscium. . .	0 7 53,70	5
	45 Piscium. . .	0 18 36,56	5
	☾ I.	0 35 8,29	2

DATES.	OBJET.	α OBSERVÉE.	Nombre DE FILS.
1861.			
14 novembre	δ Piscium. . .	0h 41m 32s,80	2
	☾ I	1 19 31,51	5
	β Arietis . . .	1 47 3,22	5
16 —	40 Arietis . . .	2 40 30,09	5
	ε Arietis . . .	2 51 21,67	5
	☾ I	2 57 28,17	5
	17 Tauri	3 36 43,51	5
	27 Tauri	3 40 59,97	5
10 décembre	26 Piscium. . .	23 48 5,25	5
	ω Piscium. . .	23 52 14,02	5
	☾ I	0 17 7,20	5
	δ Piscium. . .	0 41 32,87	5
	ε Piscium. . .	0 55 48,48	5
11 —	δ Piscium. . .	0 41 32,78	5
	☾ I	1 3 14,63	2
12 —	ρ Piscium. . .	1 18 30,77	5
	η Piscium . .	1 24 7,72	5
	☾ I	1 50 36,58	5
	α Arietis . . .	1 59 25,78	5
	γ Arietis . . .	2 5 6,70	5
13 —	α Arietis . . .	1 59 25,80	5
	☾ I	2 39 49,92	5
	ε Arietis . . .	2 51 21,73	5
	δ Arietis . . .	3 3 46,66	5
14 —	ε Arietis . . .	2 51 21,63	4
	☾ I	3 31 12,05	5
	γ Tauri. . . .	3 39 19,48	5
	A¹ Tauri	3 56 34,83	5

—

Notice sur le système eifelien dans le bassin de Namur; par M. G. Dewalque, membre de l'Académie.

La grande série de couches paléozoïques que notre vénéré maître, M. d'Omalius-d'Halloy, a désignée, il y a plus d'un demi-siècle, sous le nom de terrain anthraxifère, occupe, comme on sait, dans notre pays, une vaste surface, allongée à peu près de l'est à l'ouest et partagée, par un relèvement médian des schistes du terrain rhénan de Dumont, en deux massifs ou bassins incomplétement séparés, que l'on peut désigner sous les noms de bassin méridional ou du Condroz et de bassin septentrional ou de Namur. Le premier est remarquable par la puissance de ses diverses assises et par des ondulations qui ramènent plus ou moins souvent, suivant les lieux, les mêmes couches à la surface du sol. Le second, dont les diverses séries sont beaucoup moins épaisses, ne présente qu'un affleurement de chacune, à partir du système houiller qui en constitue l'axe; il nous offre ainsi une série symétrique, par bassins emboîtés, dont des failles suppriment souvent une portion sur l'un ou l'autre bord.

Les assises dont nous allons nous occuper correspondent à celles que Dumont décrivit en 1830, sous les noms de systèmes quartzo-schisteux inférieur et calcareux inférieur; dans la *Carte géologique de la Belgique*, il les a réunis en un seul, auquel il a donné le nom de système eifelien, comprenant deux étages, et correspondant, comme il l'a indiqué sur sa *Carte géologique de l'Europe*, à ce qu'on appelle généralement devonien moyen. Ce système eifelien commence par les schistes et poudingues

rouges de Burnot et se termine par le calcaire de Givet ou à stringocéphales.

Dans une *Note sur la constitution du système eifelien dans le bassin du Condroz* (1), je me suis proposé d'examiner quelles étaient la nature et la succession des diverses assises indiquées dans ce système et d'en fixer la limite supérieure, dans le bassin où il est le mieux développé. Aujourd'hui, j'ai plutôt pour but d'attirer l'attention des géologues sur un fait capital, *l'existence* même de ce système dans le bassin de Namur. M. Gosselet, dans un important travail (2), résultat d'observations habiles et consciencieuses, a contesté naguère le rapprochement établi par Dumont entre certaines couches de ce bassin et les types eifeliens du bassin du Condroz. Dumont a certainement donné trop d'extension à ce système, comme on l'a généralement admis; mais je vais essayer de démontrer que les critiques de M. Gosselet ne sont pas bien fondées. J'aurais désiré pouvoir me livrer à une étude complète de ce bassin, avant de faire connaître mon opinion; mais, entraîné par des travaux urgents à l'étude des terrains tertiaires, qui absorbent tout mon temps, je ne crois pas pouvoir différer davantage de revendiquer pour Dumont la constatation d'un fait dont l'importance est capitale pour la classification de nos terrains primaires.

En effet, Dumont trouve les premiers dépôts de ce bassin en stratification discordante sur le terrain rhénan; et, les rapportant au poudingue de Burnot, qui a suivi im-

---

(1) *Bulletins de l'Académie royale de Belgique, 1861,* 2me série, t. XI, p. 64.

(2) *Mémoire sur les terrains primaires de la Belgique, des environs d'Avesnes et du Boulonnais;* Paris, 1860. Analysé dans la *Revue universelle des mines, etc.:* Liége, 1860; t. VIII, p. 487.

médiatement ce dernier sur le bord septentrional de l'Ardenne, il en conclut l'existence d'un soulèvement brusque qui a redressé les schistes rhénans du Brabant, et qui sert ainsi de limite stratigraphique entre le terrain rhénan et le terrain anthraxifère. Suivant M. Gosselet, ces premiers dépôts, au lieu d'être eifeliens, seraient condrusiens, et même de l'âge des psammites du Condroz; par conséquent, l'époque du soulèvement du Brabant reste indécise, et l'on ne peut en tirer aucun argument pour la classification de notre formation primaire.

Dans l'impossibilité de vérifier tous les points cités par M. Gosselet, j'ai dû choisir une coupe, et mon choix s'est porté sur celle de Gembloux à Onoz. J'ai été guidé, en partie, par la circonstance qu'elle a été décrite par Dumont, et que, suivant M. Gosselet, c'est le point où l'on voit le mieux la succession des assises; mais la raison déterminante se trouve sur les cartes de mon savant maître. Si l'on consulte la carte géologique de la Belgique, ou mieux, la carte du sous-sol, on voit le calcaire eifelien former, dans la moitié septentrionale du bassin, une longue bande étendue de l'ouest à l'est, d'Ath au sud de Nivelles, où elle disparaît sous des dépôts récents, puis de Sombreffe à Vezin, de Héron à Huccorgne et enfin à Hozémont. L'étage quartzo-schisteux eifelien forme une bande analogue, comprise entre le calcaire du même système, au sud, et le terrain rhénan, au nord. Telle est la disposition générale; mais on observe une particularité remarquable au sud de Gembloux : les deux étages y forment une double bande. Cette disposition, qui pouvait tenir à un développement plus complet de la série, m'a conduit à Gembloux. Je dirai en passant que j'ai profité de l'occasion pour voir les schistes de Grand-Manil, où M. Gosselet a

trouvé quelques trilobites siluriens : M. Malaise, aujourd'hui professeur à l'Institut agricole de l'État, à Gembloux, m'a conduit à ce gisement, où il a découvert une dizaine d'espèces du devonien rhénan, qu'il ne tardera pas à faire connaître; j'ai eu ensuite l'avantage de faire la coupe avec lui.

Les diverses assises anthraxifères que l'on peut observer le long de l'Orneau, entre Gembloux et Onoz, possèdent une allure assez régulière; leur direction est environ est-ouest, comme celle du bassin, avec une inclinaison sud de 10 à 15°. Le fait est important à noter, d'autant plus qu'il paraît constant sur tout le bord septentrional de ce bassin; il permet d'admettre avec toute probabilité que la série ne présente pas de répétitions de couches, par suite d'un plissement comme on en voit tant dans le bassin du Condroz.

Suivant M. Gosselet, on observe la série suivante, de haut en bas :

1° Calcaire de la ferme Fanué.
2° Calcaire noir de Golzinne.
3° Calcaire noduleux à *Spirifer Verneuili*, de Rhisnes.
4° Grès schistoïde et poudingue.
5° Dolomie cristalline grenue.
6° Schistes argileux à polypiers.
7° Calcaire d'Alvaux.

Remarquons d'abord, en passant, qu'il existe entre le calcaire ou la dolomie carbonifère et le calcaire de la ferme Fanué, une petite assise de psammites et de schistes qui représente celle que M. Gosselet appelle psammites des Écaussines et qui correspond aux psammites du Condroz, au moins, pour leur partie supérieure. Cette légère rectification n'est pas étrangère à la question, car M. Gosselet fait rentrer toute la série dans le devonien supérieur; et comme

il n'y a pas trouvé les espèces qu'il considère comme caractéristiques des calcaires de Frasne ou des schistes de Famenne, mais bien la *Terebratula boloniensis* (*Atrypa boloniensis*, d'Orb., *Prodr.*), qui appartiendrait exclusivement à l'assise des psammites du Condroz et du calcaire d'Etrœungt, il rapporte à ce dernier niveau tous les calcaires ci-dessus avec les schistes, les grès et les poudingues qui y sont intercalés. L'existence d'une série psammitique à sa place normale est un argument contre cette manière de voir.

M. Gosselet a reconnu que le calcaire d'Alvaux repose, en d'autres points, sur un poudingue sans fossiles, différent de celui dont il vient d'être fait mention, mais, suivant lui, ce poudingue est en rapport si intime avec les calcaires qu'il ne voit pas la nécessité ni même les raisons de l'en séparer, pour le classer à un niveau inférieur à celui des calcaires, c'est-à-dire des psammites du Condroz. C'est là ce que nous allons examiner.

Pour nous, nous persistons à voir dans cette coupe les représentants de tous les étages anthraxifères, à peu près comme Dumont. Le calcaire d'Alvaux est le correspondant du calcaire de Givet; c'est du calcaire à stringocéphales. Plus heureux que M. Gosselet, qui n'y a pas trouvé de fossiles, j'ai réussi à en découvrir qui sont caractéristiques.

Dans la carrière qui se trouve à la rive gauche de l'Orneau, vis-à-vis d'Alvaux, j'ai rencontré une coupe de coquille bivalve, que sa grande taille et son épaisseur ne permettent pas de rapporter à autre chose qu'au *Stringocephalus Burtini*. Un peu plus à l'est et sur le plateau se trouve une petite exploitation dans laquelle un banc est riche en petits *Spirifer* lisses; j'y ai trouvé, en outre, quelques polypiers, qui sont restés indéterminés. Nos re-

cherches ont été plus heureuses dans la grande carrière qu'on trouve sur la rive droite, aussitôt qu'on a dépassé le hameau d'Alvaux; le calcaire qu'on y exploite ne montre aucun fossile dans son intérieur, mais il est traversé de fissures verticales dont les parois sont altérées et montrent de nombreux gastéropodes turriculés; quoique la conservation n'en soit pas excellente, quand on les compare à la *Murchisonia bilineata*, d'Arch. et de Vern., commune dans certains bancs du calcaire eifelien bien connu de Nismes, il ne peut rester de doute que ce ne soit la même espèce. La roche aussi est remarquablement la même. Le calcaire d'Alvaux renferme donc une et probablement deux des espèces les plus caractéristiques du calcaire de Givet.

Le même ordre de preuves m'amène donc à une conclusion tout autre que celle de M. Gosselet, et je dois ajouter que les conclusions de cet habile observateur ne découlent pas des faits qu'il a observés. En effet, quoiqu'il n'ait pas trouvé de fossiles à Alvaux, il applique au calcaire de cette localité une conclusion qu'il ne pouvait appliquer légitimement qu'au calcaire fossilifère de Bovesse; c'est sans preuves que, dans le tableau où il résume (p. 93, *l. c.*) ses observations, il place ces deux calcaires au même niveau, en regard de fossiles qu'il n'a observés que dans l'un. Il n'aura pas remarqué que le premier ne forme sur la carte qu'une bande qui paraît se prolonger par Mazy et être ainsi supérieure au calcaire d'Alvaux; cette observation l'eût mis en garde contre un rapprochement qui ne s'est pas vérifié.

Le système eifelien existe donc ici, mais il n'est pas borné à son étage supérieur. Celui-ci repose sur un poudingue pisaire, gris brunâtre ou rougeâtre, que M. Gosselet ne mentionne pas dans sa coupe. Effectivement, il est peu

puissant, et nous ne l'avons pas vu dans le fond de la vallée; mais on peut facilement l'observer sur la rive gauche, à cent cinquante mètres au sud-est du pont du moulin. dans les champs; et encore mieux un peu plus à l'est, aux Mautiennes, sur le chemin de Bossière. Ce poudingue inférieur au calcaire de Givet est naturellement le représentant du poudingue de Burnot; de sorte que le système est aussi complet ici que dans la plus grande partie de notre pays; si l'assise des schistes et calcaires à calcéoles de Couvin n'est pas représentée, ce que je ne puis affirmer, cette disposition est habituelle en dehors de la partie occidentale du versant nord de l'Ardenne.

Cela étant admis, il ne peut plus être question de rapporter aux psammites condrusiens exclusivement les assises supérieures à celles dont nous venons de parler. Je suis d'accord avec M. Gosselet pour les classer dans le devonien supérieur ou condrusien quartzo-schisteux; mais j'admets que les trois étages, calcaire de Frasne, schistes de Famenne et psammites du Condroz, y sont également représentés. Je pense, par exemple, que les calcaires bigarrés qui, comme marbre rouge, terminent souvent les calcaires de Frasne vers le haut, sont représentés ici par un calcaire bigarré rougeâtre et jaunâtre, accompagné de schistes rouges, dont j'ai observé les affleurements sur la rive gauche du ruisseau, un peu au midi, c'est-à-dire un peu plus haut que le calcaire d'Alvaux, à mi-chemin entre le moulin et Mazy, dans le taillis qui couvre la côte. Mais la délimitation exacte de ces subdivisions n'est qu'une question de détail sans importance, sur laquelle je ne puis m'expliquer entièrement qu'après une étude attentive et minutieuse de tout le bassin.

Je ne puis terminer ce sujet sans faire remarquer que

M. Gosselet a reconnu le calcaire eifelien dans cette bande à Hozémont; il le suppose la continuation de celui de Visé, qui se trouve de l'autre côté du terrain houiller; mais cette observation ne l'a pas conduit à admettre cet étage dans la constitution du bassin de Namur: « c'est, dit-il, que nous avons changé de bassin; nous avons quitté le bassin anthraxifère de la Belgique pour entrer dans celui d'Aix-la-Chapelle. Pendant l'époque devonienne, il y avait probablement une sorte d'isthme qui empêchait les deux bassins de communiquer ensemble de ce côté; cet obstacle n'a été surmonté que pendant le dépôt du terrain houiller. » Je dois avouer que l'examen de la carte ne parle guère en faveur de telles vues sur la géographie physique de cette époque : je ne vois là qu'une hypothèse dont l'unique mérite est d'expliquer un fait qui s'explique naturellement par ce que j'ai établi plus haut.

Après avoir reconnu l'exactitude des points fondamentaux de la classification de Dumont, je dois montrer comment les observations des paléontologistes, surtout celles de M. Gosselet, doivent en modifier les détails d'application. Pour le dire en deux mots, il convient aujourd'hui d'abaisser la limite entre l'eifelien et le condrusien, limite que Dumont, qui n'avait pu être guidé que par le caractère minéralogique, avait généralement placée à tort, comme nous l'avons montré dans la note citée plus haut, au-dessus des schistes et calcaires de Frasne. Pour mieux faire comprendre les modifications dont je parle, je transcris ici la description qu'il a donnée de la coupe ci-dessus (1) :

« Aux Moutinnes et près du moulin d'Alvaux, le phyl-

---

(1) *Mémoire sur les terrains ardennais et rhénan*, p. 455; *Mém. de l'Acad. de Belgique*, t. XX et XXII.

lade rhénan est grossièrement feuilleté, schisto-compacte ou schisto-terreux, d'un gris verdâtre sale ou gris jaunâtre sale par altération et ne renferme pas de grès. Aux Moutinnes, la direction des strates = 107° (1) et l'inclinaison S. 17° E. = 85°; près du moulin, la direction = 102° et l'inclinaison N. 12° O. = 60°.

» On voit au sud des Moutinnes le grès verdâtre et le poudingue du terrain anthraxifère inférieur en couches peu inclinées sur les tranches des couches du terrain rhénan. La partie inférieure de l'étage quartzo-schisteux eifelien paraît manquer au sud du moulin d'Alvaux, d'où il résulte que le schiste gris fossilifère à bancs calcaires repose sans intermédiaire sur le terrain rhénan.

» On trouve à Alvaux une carrière de calcaire gris bleu dont les bancs sont séparés par un peu de schiste qui en rend l'exploitation facile (dir. = 92°; incl. S. 2° E. = 12°), et plus loin une carrière dans laquelle on observe du calcaire en bancs d'un à cinq décimètres, séparés par des lits de schiste. Ces calcaires appartiennent à la partie supérieure de l'étage quartzo-schisteux.

» L'étage calcareux du système eifelien commence vers la chaussée de Namur à Mazy, par des bancs à surface inégale, composés de rognons de calcaire argileux, séparés par de minces lits schisteux et renfermant beaucoup de fossiles (dir. 172°; incl. E. 8° S. = 18°). Cet étage se prolonge jusqu'à la ferme de Fanué.

» On trouve ensuite soixante-dix mètres de schiste renfermant dix mètres de calcaire et un banc de grès ferrugi-

(1) Dans ce mémoire, Dumont indique les directions en comptant les degrés à partir du nord et en passant par l'ouest.

neux, douze mètres de calcaire, du psammite, de la dolomie et du calcaire condrusien. »

Dumont ne faisait entrer dans l'étage quartzo-schisteux du système condrusien que la partie essentiellement schisteuse et psammitique comprise dans le dernier alinéa. Tout le reste était eifelien; il considérait la grande assise calcaire de Mazy (n°s 1 à 3 de la coupe de M. Gosselet) comme représentant l'étage calcareux de ce système. Les couches inférieures (n°s 4 à 7 de M. Gosselet) représentaient les schistes gris fossilifères, c'est-à-dire les schistes et calcaires à calcéoles de Couvin; venait enfin le poudingue eifelien, partie inférieure de l'étage quartzo-schisteux. Nous avons dit que le véritable calcaire eifélien est le calcaire d'Alvaux; sans vouloir l'affirmer catégoriquement, nous ne croyons pas à la présence de l'assise à calcéoles, et nous faisons remonter dans le condrusien tout ce qui est supérieur aux calcaires d'Alvaux. En un mot, les observations paléontologiques nous obligent à faire descendre l'accolade placée vis-à-vis du système condrusien. Avec cette simple modification, les idées fondamentales de Dumont sont conservées, et la classification présente l'accord le plus satisfaisant entre les caractères minéralogiques ou stratigraphiques et les caractères paléontologiques.

Après la lecture de cette notice, M. G. Dewalque a déposé une lettre cachetée dont il a demandé la conservation dans les archives : cette lettre, contre-signée sur l'enveloppe par M. le directeur de la classe, est remise à M. le secrétaire perpétuel, pour être déposée dans les archives.

—

Note sur l'action de l'iode sur quelques sulfures organiques;
par MM. Aug. Kekulé et E. Linnemann.

Les quelques expériences, que nous avons l'honneur de soumettre à l'Académie, ont été instituées dans le but de voir jusqu'à quel point une hypothèse que nous avions faite sur l'action de l'iode sur quelques sulfures, était exacte. Qu'il nous soit permis de rappeler les réactions de ce genre que nous avons en vue.

Les acides éthyl-sulfocarbonique et éthyl-bisulfocarbonique (xanthique) engendrent, quand on traite les sels de ces acides par de l'iode, deux substances que Gerhardt désigne par les noms :

Persulfure éthyl-sulfocarbonique . . $C_6 H_{10} O_4 S_2 = \left.\begin{matrix} C\ O_2 \\ C\ O_2 \end{matrix}\right\} \begin{matrix} C_2 H_5 S \\ C_2 H_5 S \end{matrix}$
(Bicarbonate de bisulfure d'ethyle.)

Persulfure éthyl-disulfocarbonique . $C_6 H_{10} O_2 S_4 = \left.\begin{matrix} C\ O_2 \\ C\ S_2 \end{matrix}\right\} \begin{matrix} C_2 H_5 S \\ C_2 H_5 S \end{matrix}$
(Bioxysulfocarbonate d'éthyle.)

Ces corps n'entrent pas d'une manière nette dans la théorie des types, comme Gerhardt l'avait conçu, et les partisans de cette théorie n'ont pas mieux réussi que Gerhardt lui-même à trouver la clef de ces combinaisons un peu exceptionnelles. C'est ainsi que M. Limpricht, en parlant de ces substances, dit, dans son *Traité de chimie organique :* « Nous sommes obligés d'avouer que la constitution du composé $C_6 H_{10} O_2 S_4$, que Debus appelle le bioxy-sulfocarbonate d'éthyle, nous est encore inconnue et qu'il nous manque, par conséquent, un nom propre à le désigner, » et plus loin : « Nous n'osons pas donner une formule rationnelle à la substance $C_6 H_{10} O_4 S_2$. »

La formation de ces deux corps s'explique cependant

d'une manière très-simple. L'iode en agissant sur deux molécules d'un sel de l'un ou de l'autre de ces deux acides en élimine le métal, en formant ainsi deux molécules d'un iodure métallique; les restes des deux molécules organiques se réunissent, jouant chacun pour ainsi dire le rôle de radical monoatomique, et formant ainsi une substance de la composition du radical dans le sens de la théorie des hydracides.

Si l'on représente les acides éthyl-sulfocarbonique et éthyl-bisulfocarbonique par des formules typiques, en les faisant dériver du type acide sulfhydrique, on a :

$$\left.\begin{matrix} C_3\,H_5\,\Theta_2 \\ H \end{matrix}\right\}S \qquad\qquad \left.\begin{matrix} C_3\,H_5\,\Theta\,S \\ H \end{matrix}\right\}S$$

Acide éthyl-sulfocarbonique. *Acide éthyl-bisulfocarbonique.*

et pour les persulfures formés par l'action de l'iode :

$$\left.\begin{matrix} C_3\,H_5\,\Theta_2 \\ C_3\,H_5\,\Theta_2 \end{matrix}\right\}S_2 \qquad\qquad \left.\begin{matrix} C_3\,H_5\,\Theta\,S \\ C_3\,H_5\,\Theta\,S \end{matrix}\right\}S_2$$

Persulfure éthyl-sulfocarbonique. *Persulfure éthyl-bisulfocarbonique.*

En adoptant ces formules on saisit facilement le caractère de bisulfure; on voit en effet que ces corps sont aux acides correspondants exactement ce que le bisulfure d'éthyle est au mercaptan.

Cependant, pour rattacher ces deux acides au sulfure de carbone, qui leur donne naissance et surtout pour montrer l'analogie qu'ils possèdent avec les éthers de l'acide carbonique, on est obligé de les représenter par les formules suivantes, qui les font dériver du type intermédiaire : $H_2\,\Theta + H_2\,S$:

$$\left.\begin{matrix} C_2\,H_5 \\ C''\,\Theta \end{matrix}\right\}\Theta \quad \left.\begin{matrix} \\ H \end{matrix}\right\}S \qquad\qquad \left.\begin{matrix} C_2\,H_5 \\ C''\,S \end{matrix}\right\}\Theta \quad \left.\begin{matrix} \\ H \end{matrix}\right\}S$$

Acide éthyl-sulfocarbonique. *Acide éthyl-bisulfocarbonique.*

Cette manière de voir fait saisir tout de suite une analogie parfaite entre ces deux acides et l'acide hyposulfureux, lequel, dans la nouvelle théorie des types, est représenté par la formule suivante, proposée par M. Odling :

$$\begin{matrix} & H \\ S'' & O_2 \\ & H \end{matrix} \begin{matrix} \}\, O \\ \\ \}\, S \end{matrix}$$

Acide hyposulfureux.

Or on sait que cet acide, ou plutôt ses sels, perdent, sous l'influence de l'iode, un atome de métal pour donner ainsi un *tétrathionate;* et on a donc pour cette substance minérale exactement la même réaction que celle que présentent les deux acides organiques mentionnés.

Les trois persulfures, formés par l'action de l'iode, se rattachent donc par les formules suivantes aux acides qui leur donnent naissance :

$$\begin{matrix} C_2 & H_5 \\ C'' & O \\ & H \end{matrix} \begin{matrix} \}\, O \\ \\ \}\, S \end{matrix}$$

Ac. éthyl-sulfocarbonique.

$$\begin{matrix} C_2 & H_5 \\ C'' & S \\ & H \end{matrix} \begin{matrix} \}\, O \\ \\ \}\, S \end{matrix}$$

Ac. éthyl-disulfocarbonique.

$$\begin{matrix} & H \\ S'' & O_2 \\ & H \end{matrix} \begin{matrix} \}\, O \\ \\ \}\, S \end{matrix}$$

Ac. hyposulfureux.

$$\begin{matrix} C_2 & H_5 \\ C'' & O \\ C'' & O \\ C_2 & H_5 \end{matrix} \begin{matrix} \}\, O \\ \\ \}\, S_2 \\ \\ \}\, O \end{matrix}$$

Persulfure éthyl-sulfocarbonique.

$$\begin{matrix} C_2 & H_5 \\ C'' & S \\ C'' & S \\ C_2 & H_5 \end{matrix} \begin{matrix} \}\, O \\ \\ \}\, S_2 \\ \\ \}\, O \end{matrix}$$

Persulfure éthyl-disulfocarbonique.

$$\begin{matrix} & H \\ S & O_2 \\ S & O_2 \\ & H \end{matrix} \begin{matrix} \}\, O \\ \\ \}\, S_2 \\ \\ \}\, O \end{matrix}$$

Ac. tétrathionique.

De ces réactions, lesquelles, si nous ne nous trompons, n'ont pas d'autres analogues, nous avons conclu que l'iode en réagissant sur un sulfhydrate présente en général une réaction de ce genre. Malheureusement les substances que l'on a examinées jusqu'à présent sous ce rapport possèdent une composition trop compliquée pour démontrer claire-

ment l'exactitude de notre manière de voir. Elles appartiennent, non pas au type acide sulfhydrique, mais au type intermédiaire de l'acide sulfhydrique et l'eau; de manière que l'on doit admettre que pour eux l'action de l'iode s'exerce seulement du côté de la molécule où se trouve le soufre.

Il nous a donc paru nécessaire d'essayer l'action de l'iode sur d'autres sulfures d'une composition moins compliquée; et nous avons choisi en premier lieu les sulfhydrates les plus simples de la chimie organique, à savoir : le sulfhydrate d'éthyle et l'acide thiacétique.

Action de l'iode sur l'éthyl-sulfure de sodium.

Nous avons préparé l'éthyl-sulfure de sodium par l'action du sodium métallique sur le mercaptan; nous avons dissous une quantité pesée de ce sulfure dans de l'eau et nous avons ajouté de l'iode. Aussitôt il s'est manifesté une vive réaction, avec dégagement de beaucoup de chaleur, et il s'est séparé une couche d'un liquide huileux qui s'est rassemblée à la surface. Nous avons ajouté ainsi une quantité d'iode égale aux deux tiers, à peu près, de la quantité indiquée par la théorie, et nous avons préféré de ne pas aller plus loin, pour pouvoir mieux purifier le produit. On a séparé ensuite la couche huileuse à l'aide d'un siphon, et, après l'avoir lavée avec de l'eau, on l'a desséchée sur du chlorure de calcium et on l'a distillée. La presque totalité du liquide a passé à la température de 151°-152°; le point d'ébullition du bisulfure d'éthyle est à 151°.

Un dosage du soufre nous a donné le résultat suivant :

$0^{gr},2658$ ont donné : $1^{gr},0129$ de sulfate de baryte; correspondant à 52,26 p. c. de soufre; le bisulfure d'éthyle contient 52,45 p. c.

Action de l'iode sur les thiacétates.

L'acide thiacétique a été préparé par la réaction indiquée par l'un de nous. Nous avons trouvé avantageux d'opérer de la manière suivante : on introduit dans une cornue 300 grammes de persulfure de phosphore (1) et 108 grammes d'acide acétique monohydraté, en employant une cornue assez spacieuse pour que le mélange en occupe aussi exactement que possible la moitié. On chauffe jusqu'à ce que la réaction commence à se produire et on laisse ensuite celle-ci s'accomplir d'elle-même. Nous avons obtenu ainsi, en opérant sur 1800 grammes de persulfure de phosphore et 650 grammes d'acide acétique, et en soumettant le produit à une seule rectification, 240 grammes d'acide thiacétique parfaitement pur et incolore, bouillant à 92°-93°, et, en outre, la même quantité à peu près d'un acide moins pur, bouillant entre 93°-110°.

Nous avons fait réagir l'iode sur les sels de soude, de potasse et de baryte de l'acide thiacétique. La réaction est la même pour ces trois sels; il se forme un iodure métallique et du bisulfure d'acétyle.

$$2 \left. \begin{matrix} C_2 H_3 O \\ K \end{matrix} \right\} S + J_2 = 2 K J + \left. \begin{matrix} C_2 H_3 O \\ C_2 H_3 O \end{matrix} \right\} S_2$$

Pour la préparation du bisulfure d'acétyle, on prend une solution légèrement acide d'un thiacétate, et l'on y

(1) Pour préparer ce sulfure de phosphore à l'aide du phosphore rouge et du soufre, il est avantageux d'employer du soufre pulvérisé au lieu des fleurs de soufre; la réaction est moins violente et on peut, sans inconvénient, préparer de très-grandes quantités à la fois.

introduit de l'iode pulvérisé par petites parties à la fois, en agitant le liquide. L'iode disparaît rapidement et il se dépose un liquide huileux. On peut sans inconvénient introduire de l'iode jusqu'au moment où la couleur brune commence à devenir persistante ; on n'a qu'à ajouter ensuite une petite quantité encore de thiacétate, pour enlever cet excès d'iode. Le liquide jaune, qui se trouve au fond du vase, est du bisulfure d'acétyle impur.

La purification de ce corps est rendue difficile parce qu'il contient toujours en dissolution du soufre, qui s'est formé par sa décomposition sous l'influence de l'eau, et parce que l'on ne peut pas le soumettre à une distillation, sans qu'il se décompose entièrement. Voici la marche qui nous a paru la plus avantageuse pour la purification du produit. On lave à l'eau froide, on dessèche sur du chlorure de calcium et on filtre. On obtient ainsi un liquide jaune, qui se solidifie peu à peu, si la température n'est pas trop élevée. On peut encore, pour ne pas perdre trop de matière, ajouter de l'éther ou du sulfure de carbone à la substance qui se trouve sur le chlorure de calcium et chasser ensuite le dissolvant en plaçant le liquide filtré dans le vide. Le bisulfure d'acétyle ainsi préparé est toujours coloré en jaune et contient un excès de soufre. Il est liquide à des températures supérieures à 20°, et il se solidifie entièrement à 0°. Quand on le maintient pendant quelque temps à la température de 15°-17°, il se solidifie en partie. On sépare alors des cristaux la partie liquide, qui est toujours plus colorée que la matière employée. Les cristaux donnent après fusion un liquide moins coloré, que l'on soumet au même traitement. En répétant cette opération plusieurs fois, on obtient à la fin une substance sensiblement pure, mais qui reste toujours légèrement colorée en jaune. Une

purification complète ne réussit que de la manière suivante : on dissout les parties les moins fusibles dans une très-petite quantité de sulfure de carbone et on expose la solution au froid. Ordinairement il ne se forme pas de cristaux ; mais quand on introduit un petit fragment de bisulfure solide, on voit se produire de gros cristaux, parfaitement transparents et incolores, d'une forme cristalline très-bien définie, et qui ont quelquefois jusqu'à deux centimètres de longueur pour un demi-centimètre d'épaisseur.

Le bisulfure d'acétyle pur fond à la température de 20° ; il possède une odeur piquante un peu sulfurée ; il est insoluble dans l'eau, mais il se dissout facilement dans l'alcool, l'éther et le sulfure de carbone. L'eau le décompose à la longue déjà à froid, et plus rapidement par l'ébullition ; du soufre est mis en liberté et la solution contient de l'acide thiacétique, que l'on peut facilement reconnaître en le transformant en son sel de plomb caractéristique. Les alcalis et leurs carbonates le décomposent rapidement. L'acide nitrique concentré le détruit instantanément avec une sorte de détonation. Sous l'influence de l'acide nitrique étendu, on obtient de l'acide sulfurique, ainsi que de l'acide acétique ; nous n'avons pas observé la formation d'une sulfacide organique.

Le bisulfure d'acétyle se décompose par la chaleur. La distillation commence à 95° et le thermomètre monte continuellement jusqu'à 160°. Les premières parties du produit sont incolores ; ce qui passe ensuite devient de plus en plus jaune et il reste, dans la cornue, une matière charbonneuse. Aucune partie de ce produit distillé ne cristallise par le refroidissement ; les premières nous paraissent contenir de l'acide thiacétique. Ce produit distillé

ressemble d'ailleurs beaucoup au résidu que l'on obtient dans la rectification de l'acide thiacétique lui-même. Comme celui-ci, il provoque fortement le larmoiement; propriété qui nous paraît due à la présence d'une substance particulière, qui se forme encore par d'autres décompositions de l'acide thiacétique et de son bisulfure, et dont nous avons remarqué la formation dans la distillation sèche du thiacétate de plomb et encore par l'action du mercure sur le bisulfure d'acétyle.

Le bisulfure d'acétyle pur a donné, à l'analyse, les résultats suivants :

1°. . . 0,2572 gr. ont donné : 0,8022 gr. de sulfate de baryte;
2°. . . 0,2838 gr. — 0,8882 gr. — —

On en déduit :

pour la formule : $\left.\begin{matrix} C_2H_3O \\ C_2H_3O \end{matrix}\right\} S_2$

CALCULÉ.	TROUVÉ. I	TROUVÉ. II
S = 42,66	42,78	42,91

Ayant eu à notre disposition, une quantité assez considérable d'acide thiacétique impur, c'est-à-dire contenant une petite quantité d'acide acétique, nous avons cru devoir l'employer pour faire une réaction qui nous a paru ne pas être sans intérêt.

On sait que les partisans de la nouvelle théorie des types prétendent généralement que les acides monobasiques, dérivant d'une molécule d'eau comme type, ne peuvent pas engendrer l'anhydride correspondant en perdant simplement de l'eau. On regarde une telle réaction comme impossible, parce qu'il n'y a pas de l'eau dans la molécule

de l'acide hydraté. On conçoit aisément qu'un argument de ce genre n'a pas beaucoup de valeur. Il pourrait, en effet, très-bien arriver, que, dans un cas donné, deux molécules d'un acide hydraté se décomposent mutuellement en donnant ainsi de l'eau et l'anhydride.

$$\left.\begin{matrix} C_2H_3O \\ H \end{matrix}\right\} O + \left.\begin{matrix} C_2H_3O \\ H \end{matrix}\right\} O = \left.\begin{matrix} C_2H_3O \\ C_2H_3O \end{matrix}\right\} O + \left.\begin{matrix} H \\ H \end{matrix}\right\} O$$

Ac. acétique. *Ac. acétique.* *Anhydride acétique.*

et on admet en effet des réactions analogues dans un grand nombre de cas.

Si, pour les acides, la réaction ne se passe pas en ce sens, cela tient évidemment à ce que, sous l'influence des affinités en jeu, il y a une réaction exactement en sens inverse; c'est-à-dire que l'anhydride se dédouble par l'action de l'eau en deux molécules d'acide hydraté. Or, on comprend que, tout en restant dans la même équation typique, mais en modifiant les éléments et, par suite, les affinités, on doit pouvoir arriver à une limite où le sens de la réaction se retourne. Si l'on remplace, par exemple, dans l'équation que nous venons de donner, l'oxygène typique par du soufre, et l'hydrogène par du plomb, on aura :

$$\left.\begin{matrix} C_2H_3O \\ Pb \end{matrix}\right\} S + \left.\begin{matrix} C_2H_3O \\ Pb \end{matrix}\right\} S = \left.\begin{matrix} C_2H_3O \\ C_2H_3O \end{matrix}\right\} S + \left.\begin{matrix} Pb \\ Pb \end{matrix}\right\} S$$

Thiacétate de plomb. *Thiacétate de plomb.* *Anhydride thiacétique.* *Sulfure de plomb.*

Dans ce cas, il est certainement peu probable de voir l'anhydride thiacétique se dédoubler sous l'influence du sulfure de plomb, pour donner ainsi deux molécules de thiacétate de plomb; on doit s'attendre, au contraire, à ce que les deux molécules de thiacétate se décomposent mu-

tuellement, pour donner le sulfure de plomb et l'anhydride thiacétique.

L'expérience nous a fait voir que la réaction se passe en effet dans ce sens; cependant la décomposition du thiacétate de plomb n'est pas bien nette. Quand on chauffe ce sel à l'état sec, il se décompose à 150° environ. Il se forme du sulfure de plomb et un liquide volatil, qui se sépare par distillation. Ce produit ne possède pas de point d'ébullition constant. La partie bouillante à 120°, point d'ébullition indiqué pour l'anhydride thiacétique, possède les propriétés de ce corps et sensiblement la même composition. C'est une huile légèrement jaunâtre, elle possède l'odeur caractéristique, elle est insoluble dans l'eau, mais elle se transforme, quand on la chauffe avec ce véhicule, en acide thiacétique. Un dosage du soufre nous a donné 14,78 %; l'anhydride thiacétique contient 15,68 %.

Nous ne voulons cependant pas tirer trop de conséquences théoriques de cette décomposition du thiacétate de plomb; on pourrait, peut-être, nous reprocher que le sel que nous avons employé n'était pas bien choisi; que, le plomb étant un élément au moins biatomique, on doit doubler la formule de son thiacétate; et que, par suite, ce sel contient du sulfure de plomb et de l'anhydride thiacétique, et qu'il peut ainsi se dédoubler comme le font les acides bibasiques.

$$\left.\begin{matrix} C_2H_3\,\Theta \\ C_2H_3\,\Theta \\ (Pb''_2) \end{matrix}\right\} S_2 = \left.\begin{matrix} C_2H_3\,\Theta \\ C_2H_3\,\Theta \end{matrix}\right\} S + (Pb''_2)\,S$$

Thiacétate de plomb. *Anhydride thiacétique.*

Le thiacétate d'argent, que l'on aurait pu employer encore pour cette réaction, possède malheureusement des pro-

priétés telles, qu'on ne peut pas le préparer en quantité suffisante pour une expérience de ce genre. Le thiacétate de potasse, de son côté, résiste à une température assez élevée; il ne se décompose qu'à 200° en se transformant en une masse noire, sans donner de produit volatil.

La formation du bisulfure d'acétyle par l'action de l'iode sur les thiacétates, et la formation du bisulfure d'éthyle par une réaction analogue, nous paraissent démontrer que notre manière d'envisager l'action de l'iode sur les trois substances mentionnées dans le commencement de cette note est exacte. On peut donc représenter maintenant l'acide tétrathionique par une formule typique qui le rattache d'une manière assez simple à l'acide hyposulfureux, qui lui donne naissance; et qui montre en même temps les rapports qu'il présente avec les autres acides du soufre dans lesquels la théorie des types admet le radical sulfuryl : $S''\Theta_2$.

Qu'il nous soit permis de réunir ici les formules par lesquelles dans la théorie des types on peut représenter ces acides du soufre. En donnant ces formules nous croyons cependant devoir faire une réserve; c'est que, dans notre opinion, la théorie des types, appliquée à la chimie minérale, ne présente aucun avantage saillant : qu'il convient, au contraire, ou bien de s'arrêter, comme le fait M. Odling, à des formules purement empiriques, écrites de manière à montrer les analogies et les relations; ou bien, que l'on doit, si l'on veut se rendre compte de la cause des phénomènes, adopter les principes de la théorie de l'atomicité des éléments, comme l'un de nous l'a proposé depuis longtemps.

Ce n'est que dans quelques cas et surtout pour les acides du soufre que les formules typiques représentent d'une manière simple les relations. On en jugera d'après le tableau suivant :

TYPE.	H_2.	$H_2\,O$.	$H_2\,S$.
	$S''O_2$ Anhydride sulfureux.	$S''O_2 . O$ Anhydride sulfurique.	$S''O_2 . S$ (*)
$+ H_2\,O$	H $\left.\begin{matrix}S''O_2\\H\end{matrix}\right\} O$ Acide sulfureux.	$\left.\begin{matrix}H\\S''O_2\end{matrix}\right\} O$ $\left.H\right\} O$ Acide sulfurique.	$\left.\begin{matrix}H\\S''O_2\end{matrix}\right\} O$ $\left.H\right\} S$ Acide hyposulfureux.
$+ 2\,H_2\,O$	H $\left.S''O_2\right\} O$ $S''O_2$ $\left.H\right\} O$ Acide hyposulfurique. (Dithionique.)	$\left.\begin{matrix}H\\S''O_2\end{matrix}\right\} O$ $\left.S''O_2\right\} O$ $\left.H\right\} O$ Acide sulfurique de Nordhausen.	$\left.\begin{matrix}H\\S''O_2\end{matrix}\right\} O$ $\left.S''O_2\right\} O$ $\left.H\right\} S$ Acide trithionique.

(*) Acide pentathionique ?

On voit facilement que l'acide sulfureux est pour l'acide sulfurique ce que l'hydrogène est pour l'eau. L'acide hyposulfurique est, pour ainsi dire, l'acide sulfureux de l'acide sulfurique de Nordhausen. L'acide trithionique présente avec l'acide sulfurique de Nordhausen les mêmes relations que celles qui existent entre l'acide hyposulfureux et l'acide sulfurique ordinaire, etc.

A ces corps se rattache encore l'acide tétrathionique, qui, comme nous l'avons démontré plus haut, doit être

envisagé comme le bisulfure correspondant à l'acide hyposulfureux.

L'acide trithionique dérivant d'un type intermédiaire, formé par l'eau et l'acide sulfhydrique, pourrait, si cette manière de l'envisager est exacte, éliminer de l'hydrogène sous l'influence de l'iode, et engendrer ainsi un nouvel acide du soufre : $S_6 \text{Ɵ}_{12} H_2$, lequel, dans la théorie dualistique, serait représenté par la formule : $S_6 O_{11}, HO$.

Nous sommes occupés à vérifier cette hypothèse par l'expérience, et nous nous proposons, en outre, de faire réagir l'iode sur l'acide thiobenzoïque et sur quelques sulfhydrates organiques d'une composition plus compliquée.

De l'âge des phyllades fossilifères de Grand-Manil près de Gembloux; par C. Malaise, docteur en sciences, professeur à l'Institut agricole de l'État, à Gembloux.

On sait que Dumont considérait les assises inférieures des terrains neptuniens du Brabant comme appartenant à son terrain rhénan, et qu'il plaçait le gîte fossilifère de Grand-Manil près de Gembloux dans cette formation.

Il a identifié la formation rhénane du Brabant avec celle de l'Ardenne, et il assure positivement que (1) « les » phyllades simples et quartzeux, parfois fossilifères, » de Gembloux, occupent, dans l'étage supérieur, ou

(1) A. Dumont, *Mémoire sur les terrains ardennais et rhénan.* 2me partie, *Terrain rhénan*, p. 268. (*Mémoires de l'Académie royale de Belgique*, tome XXII, 1848.)

» hundsrückien du système coblentzien du terrain rhé-
» nan, une position déterminée, analogue à celle des
» phyllades fossilifères hundsrückiens de l'Ardenne et du
» Rhin. »

Depuis lors, M. Gosselet visita Grand-Manil, et il émit l'opinion, après examen des fossiles, que les roches des terrains anciens de cette localité appartiennent au silurien. Il dit y avoir rencontré (1) « un *Trinucleus* que l'on
» peut rapporter à l'*ornatus*, une *Calymene* voisine de
» l'*incerta*, le *Leptæna depressa* et cinq espèces d'*Orthis*. »
M. Gosselet fait valoir en faveur de son opinion que, lorsque la Société géologique de France visita, en 1835, le gîte fossilifère de Grand-Manil, elle y trouva une *Calymene*; celle-ci n'a jamais été déterminée, que je sache, mais on l'a prétendue voisine de la *C. Blumenbachii*, espèce silurienne.

Aujourd'hui donc, on se trouve en présence de deux opinions : celle de Dumont, qui admet que le gîte fossilifère de Grand-Manil est rhénan, et celle de M. Gosselet, qui admet, au contraire, qu'il est silurien.

Ce sont des considérations purement minéralogiques et stratigraphiques qui ont conduit Dumont à réunir les phyllades grossiers et quartzeux fossilifères de Gembloux aux mêmes roches de l'Ardenne. Voyons maintenant si la paléontologie nous conduira à un résultat semblable.

Dès notre arrivée à Gembloux, nous avons visité Grand-Manil, et, à différentes reprises, nous y avons récolté de

---

(1) *Mémoire sur les terrains primaires de la Belgique, des environs d'Avesnes et du Boulonnais;* par Jules Gosselet, p. 32. Paris, 1860.

nombreux fossiles. M. le professeur De Koninck a eu l'extrême obligeance de les déterminer. En voici la liste :

Pleurotomaria, sp. n.?
Cypricardia?
Conularia?
Phacops latifrons, Roem.
— , sp.
Homalonotus.
Spirifer micropterus, Goldf.
Orthis Murchisoni, de Vern. (*Leptæna plicata*, Sow.).
— Sedgwicki, d'Arch. et de Vern.
— orbicularis, de Vern.
Strophomena laticosta, Sandb.
— piligera, Sandb.
Leptæna depressa, Sow.
— tæniolata, Sandb.
— , sp.
Athyris, sp.
Chonetes sarcinulata, Schl. sp.
Cyathophyllum?

Les espèces dominantes sont les *Orthis Murchisoni* et *orbicularis*, de Verneuil.

Lors d'une excursion géologique que M. le professeur Dewalque fit à Gembloux, en mai 1861, nous visitâmes le gîte de Grand-Manil : il y a également trouvé la plupart des espèces précitées.

Il résulte de l'examen de ces fossiles que nous n'en avons rencontré aucun qui se rapprochât du *Trinucleus ornatus*, ou des *Calymene incerta* et *Blumenbachii;* nous n'avons, par conséquent, aucune forme silurienne. Ceux que nous avons trouvés appartiennent tous au dévonien, et la plupart sont caractéristiques du dévonien inférieur. M. Gosselet lui-même les donne, dans ses listes, comme dévoniens.

Depuis longtemps, M. De Koninck a rapporté au dévonien inférieur le rhénan de Houffalize, et l'opinion du savant paléontologiste a été admise par Sir R. Murchison.

Nous croyons donc que la paléontologie vient donner une nouvelle preuve à l'appui de l'opinion de Dumont, — quant à l'identification des phyllades grossiers et quartzeux fossilifères de Grand-Manil près Gembloux avec ceux de Houffalize et de l'Ardenne, — que ces deux formations rentrent dans le système coblentzien de son terrain rhénan, et que, de plus, elles viennent se classer, par leur faune, dans le dévonien inférieur.

Séance du 1er mars 1862.

M. De Koninck, directeur.

M. Ad. Quetelet, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. d'Omalius, Sauveur, Wesmael, Martens, Stas, Van Beneden, A. De Vaux, le vicomte B. Du Bus, Gluge, Nerenburger, Melsens, Liagre, Duprez, Brasseur, Dewalque, *membres;* Schwann, Lacordaire, Lamarle, *associés;* Candèze, Steichen, *correspondants.*

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'intérieur fait connaître que M. Martens, professeur à l'université de Louvain et membre de l'Académie, a été nommé membre du jury pour le prix quinquennal des sciences naturelles, en remplacement de M. Van Beneden, qui n'a pas accepté cette mission.

M. le Ministre transmet aussi, pour la bibliothèque de l'Académie, un exemplaire du tome XIII des *Annales de l'Observatoire royal de Bruxelles.*

— La Société des sciences naturelles de Neuchâtel, en Suisse, remercie l'Académie pour l'envoi de ses dernières publications.

— La Société de pharmacie de Bruxelles demande à l'Académie d'échanger son bulletin contre celui qu'elle publie. — Accordé.

— M. Cavalier fait parvenir le résumé de ses observations météorologiques, faites à Ostende pendant l'année 1861.

M. Alfred Wesmael transmet également ses observations des phénomènes périodiques, faites à Vilvorde pendant la même période.

— La classe reçoit les ouvrages manuscrits suivants et nomme des commissaires pour les examiner :

1° *Méthode pour mesurer la parallaxe horizontale des astres*, par J.-C. Houzeau, membre de l'Académie. (Commissaires : MM. Quetelet et Liagre);

2° *Note sur les logarithmes. — Note sur les surfaces de*

révolution du second degré, par M. Loxhay, répétiteur à l'École militaire. (Commissaires : MM. Timmermans et Lamarle);

3° *Observations tératologiques*, par M. Alfred Wesmael (Commissaires : MM. Kickx et Martens).

RAPPORTS.

MM. Schaar et Quetelet avaient été nommés commissaires pour l'examen d'un écrit de M. Liagre, concernant *les Institutions de prévoyance en général et les assurances sur la vie en particulier*. Conformément à leur avis, ce travail sera imprimé dans le recueil des Mémoires; mais, d'après les usages académiques, les rapports sur les travaux des membres ne sont pas publiés dans le *Bulletin*.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

Sur le magnétisme et sur l'électricité statique et dynamique pendant les orages; par MM. A. Secchi, directeur de l'observatoire de Rome et Ad. Quetelet, directeur de l'observatoire royal de Bruxelles.

Lettre de M. Secchi à M. Ad. Quetelet.

Rome, le 14 février 1862.

« ..... Je vous en félicite, et je me réjouis d'être un des premiers à avoir le bonheur de profiter de votre ouvrage

(*la Physique du globe*) : ce qui m'intéressait le plus pour le moment, c'étaient les relations entre l'électricité et le magnétisme. Mais je vois que vous n'aviez pas encore assez apprécié ces relations à l'époque de la rédaction de votre travail : vous en parlez même un peu avec désavantage à la page 265. Je regrette que la lenteur de l'impression des mémoires de notre Académie ne me permette pas de vous adresser un deuxième mémoire sur cette matière; vous y trouveriez parfaitement établie ma démonstration de la relation entre les variations météorologiques, et surtout de l'électricité et du magnétisme terrestre. Actuellement je n'en saurais plus douter : pendant que je lisais votre bel ouvrage, j'ai eu ici une confirmation de cette relation.

» Le ciel était très-beau; le magnétomètre bifilaire très-régulier; tout à coup le ciel commence à se troubler, et le bifilaire descend de quinze divisions. Un léger voile obscur se forme avec halo du côté du couchant, et le bifilaire descend un peu et remonte ensuite. Les nuages disparaissent; mais le bifilaire redescend de nouveau, et peu après il est évidemment en perturbation. Ce même soir, à neuf heures, tous les instruments sont en une légère perturbation, mais le ciel est très-beau. Le lendemain matin, le temps est magnifique, et j'étais tenté de rire pour avoir cru que la perturbation annonçait un changement de temps; mais, à dix heures, les nuages apparaissent, et le 4, après midi, une bourrasque passa à l'est de Rome, sous notre vue, et nous donna même quelques gouttes de pluie. Ceci est un des cas innombrables qui sont arrivés, et je vous le cite, parce que je lisais alors la page 265 de votre livre, qui paraît peu favorable à cette théorie.

» Je vous prierais d'engager l'un de vos assistants à faire quelques séries d'observations du bifilaire, surtout dans

cette direction, et en le comparant soigneusement à l'état du ciel : vous trouverez que les changements de temps vous seront annoncés longtemps avant leur arrivée.

» Du reste, je ne doute pas que cela ne soit dû aux courants d'électricité, qui sont mis en jeu par les phénomènes météorologiques; j'en ai la preuve dans la parfaite correspondance entre les mouvements du bifilaire et de l'aiguille du galvanomètre, introduite dans un conducteur télégraphique de vingt-deux kilomètres.

» Nous allons commencer ici systématiquement la publication de nos observations météorologiques et magnétiques, avec une publication mensuelle dont vous recevrez le programme. Comme il paraît très-intéressant de connaître les choses qui se passent loin de nous, je vous prie de nous honorer de votre correspondance. Pour que vous puissiez mieux connaître cette publication, je vous l'enverrai au fur et à mesure qu'elle sera publiée. Ce que je désirerais le plus, ce serait de recevoir, à la fin du mois, une liste des *maxima* et *minima* du baromètre, avec les époques déduites de votre appareil graphique, pour les comparer à mes propres observations. »

Réponse de M. Ad. Quetelet.

Bruxelles, le 30 février 1862.

« J'ai lu avec intérêt la lettre que vous venez de m'adresser; je vous remercie pour la manière obligeante dont vous jugez mon travail *Sur la Physique du globe* et vois que vous appréciez mes efforts pour en vérifier quelques points importants. Depuis longtemps, vos recherches se tournent

plus particulièrement de ce côté, et je remarque la même tendance chez plusieurs de mes correspondants habituels. Seulement, en parlant des idées qu'il s'agit de modifier, ils reculent peut-être devant la crainte de se mettre en opposition avec les opinions généralement reçues. Je partage, je l'avoue, ces mêmes craintes; mais, en les suivant trop, on n'arriverait peut-être jamais à la vérité.

» J'apprends avec plaisir votre projet de faire une publication mensuelle pour votre pays et particulièrement pour votre observatoire. C'est ce qu'a fait avec succès M. Kæmtz pour l'université de Dorpat. Je recevrai avec reconnaissance les premiers numéros que vous voulez bien m'annoncer. La physique du globe et la météorologie en sont venues, je pense, à une époque de leur développement où il conviendrait d'examiner soigneusement les principales lois sur lesquelles ces sciences reposent. Il faut, après un certain temps, que les théories passent par un examen semblable. Je puis me tromper, mais si l'on ne vérifie avec prudence les idées admises sur certains points, on finira par se trouver dans l'impossibilité d'aller plus loin.

» Vous avez pu remarquer que, dans l'exposition des faits, j'admets, autant que possible, les idées généralement reçues en théorie : ce n'est que vers la fin de mon ouvrage que j'élève quelques doutes sur plusieurs d'entre elles. L'exemplaire de cet écrit que je vous ai envoyé est le seul, je crois, qui jusqu'à ce jour ait dépassé nos frontières. Cependant j'ai fait connaître ma manière de voir à M. Herrick de New-Haven, sur la nature et l'origine des étoiles filantes. Vous verrez bientôt la réponse de ce savant physicien, que j'ai insérée dans le *Bulletin de l'Académie* du mois de janvier 1862. Ses idées ne sont pas tout à fait les miennes : je pensais autrefois comme lui, mais, ainsi que

Chladni, Benzenberg, Brandès, etc., j'ai depuis changé d'opinion sur le lieu de formation de ce phénomène, qu'il est sans doute très-difficile d'expliquer en adoptant les idées actuellement admises.

» Je ne me suis pas suffisamment exprimé sur les relations entre l'électricité et le magnétisme. Ma conviction sur la similitude, et peut-être sur l'identité de ces deux fluides, est une des choses auxquelles je tiens le plus; mais, à la page 265, dont vous parlez, j'indique que les actions toutes *spéciales* des nuages électriques, en traversant l'atmosphère, produisent des effets locaux très-limités qu'il ne faut pas confondre, je crois, avec les effets magnétiques *généraux*, qui s'exercent simultanément dans les pays les plus éloignés. C'est un sujet que j'ai eu l'occasion de considérer souvent dans mes écrits antérieurs et sur lequel je n'ai pas cru devoir revenir dans mon dernier ouvrage.

» Les effets des orages se montrent avec énergie, quelquefois à des distances qui ne dépassent pas deux à trois lieues : l'électricité statique et l'électricité dynamique éprouvent alors les perturbations les plus violentes, tandis que le barreau aimanté se déplace à peine (1). Il semblerait que les perturbations électriques croissent en raison inverse de l'étendue de l'orage.

» Au milieu des *aurores boréales*, au contraire, le magnétomètre semble parfois aussi vivement affecté que l'élec-

---

(1) On peut voir que, pendant les averses du 11 juin 1852 (tome XIX, 2me partie, page 318, des *Bulletins de l'Académie*), les deux montres placées, l'une auprès du *galvanomètre* dans le bas de l'observatoire et l'autre près de l'*électromètre* sous la tourelle orientale de l'établissement, cessèrent tout à coup simultanément leur marche. Cette interruption dans le battement des deux montres, observée en même temps par des personnes différentes, est un des faits électriques les plus remarquables que j'aie observé.

omètre. Il est évident que les deux instruments éprouvent alors des perturbations analogues, mais le foyer influent paraît plus élevé dans l'atmosphère, et le champ d'action du phénomène n'est pas du tout le même.

» Ainsi je ne prétends pas dire qu'au moment où éclatent de grandes perturbations magnétiques, qui se font sentir à la fois dans le nord de l'Europe et de l'Amérique, le foyer d'action se trouve en un point rapproché de nous comme pendant un orage.

» Il faut bien remarquer que souvent, durant l'agitation de l'aiguille statique, non-seulement le barreau magnétique, mais même l'aiguille de l'électricité dynamique, n'éprouve aucun dérangement.

» Je vous remercie, du reste, pour les observations que vous voulez bien m'adresser. Je suis loin d'avoir la prétention de ne pas m'être mépris parfois sur le mode d'action de certaines forces. Si je me suis présenté le premier, c'est pour inviter mes amis à entrer également en lice. Je crois que les faits observés sont assez nombreux pour qu'on puisse aujourd'hui parvenir à des notions plus exactes sur les phénomènes qui ont été observés, et je compte spécialement sur votre concours comme observateur instruit.

» Les sciences expérimentales se composent de deux parties distinctes : d'un côté, de l'observation des faits nouveaux, et, de l'autre, de la théorie sur laquelle l'explication des faits repose. Je pense que l'observation doit précéder, mais sans négliger l'examen des causes, au point de laisser les faits sans explication probable. On a remarqué, et avec raison, que le besoin d'appuyer une théorie, qui peut-être sera rejetée ensuite, peut conduire à des faits ignorés qu'on aurait laissés dans l'oubli : la théorie de l'émission et celle

des interférences, par exemple, ont tour à tour dominé avec avantage dans le champ de l'optique et leurs succès n'ont tenu souvent qu'à des vérités nouvelles, qu'on devait au savoir et à la ténacité de leurs adhérents.

» La météorologie fera, je l'espère, des pas immenses, mais elle doit acquérir du côté de la théorie tout autant que du côté de la partie expérimentale. On peut arriver à ce qui lui manque par différents chemins, mais il n'en est pas qui me semble plus large ni mieux à la portée des observateurs que le phénomène des étoiles filantes. L'explication précise de cette branche importante produirait des résultats considérables dans l'étude de la météorologie, l'une des sciences les moins avancées pour le moment, bien qu'on puisse la considérer comme l'une des plus importantes. »

Sur la non-existence du terrain houiller à Menin;
par M. G. Dewalque, membre de l'Académie.

On sait que notre bassin houiller de Mons se prolonge souterrainement en France, recouvert par des terrains plus récents, vers Valenciennes, Douai et Béthune. Dans ces dernières années, les recherches paraissent avoir pris une autre direction, et plusieurs sondages ont été entrepris au nord de ce bassin, dans l'espoir de rencontrer de la houille. J'ignore entièrement quelles considérations ont porté à admettre l'existence d'un second bassin houiller au nord de Lille : toujours est-il qu'un sondage a été entrepris, il y a cinq ans, à Halluin, à quatre lieues de cette ville et près de Menin. Dans la séance du 16 avril 1858 de la Société géologique de France (*Bulletin,* t. XV, p. 461),

l'ingénieur Meugy l'a fait connaître en détail : il croyait voir le terrain houiller, le calcaire carbonifère et les schistes, les psammites et le calcaire dévonien; aussi a-t-il conseillé de nouvelles recherches au nord de ce point.

Quoique cette opinion ait été plus ou moins contestée par MM. Dormoy, Delanoue et Gosselet, on a exécuté, à Menin, un sondage que l'on vient d'arrêter, après avoir traversé sans succès trois cent six mètres, dont les cent vingt derniers paraissent constitués exclusivement de schistes noir bleuâtre. Notre honorable confrère, M. Ad. De Vaux, a bien voulu m'apprendre que ce travail, soumis à une commission d'ingénieurs belges et français, a été abandonné. Je comptais déposer ici, sous pli cacheté, le résultat de mes observations sur une question qui a pour moi tant d'intérêt; mais les journaux politiques nous ayant appris que la commission avait été loin d'être unanime, et que de nouvelles recherches allaient être poussées dans la même direction, je crois le moment venu de dire ce que j'en pense. Je regrette beaucoup de ne pouvoir donner la coupe détaillée de ce forage; je n'ai même pas été assez heureux pour voir la série complète des roches primaires que l'on a rencontrées; mais le peu que j'ai vu suffit pour que je sois convaincu que cette grande série de schistes appartient au système coblencien du terrain rhénan.

S'il en est ainsi, il est clair que toute nouvelle recherche au nord de Menin est parfaitement superflue : on retombera sur les roches coblenciennes jusque vers Thielt, où l'on rencontrera probablement le système inférieur ou gédinnien du même terrain rhénan, système dont j'ai constaté la présence dans les sondages de Laeken et d'Ostende.

Séance du 5 avril 1862.

M. De Koninck, directeur.

M. Ad. Quetelet, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. d'Omalius d'Halloy, Wesmael, Martens, Cantraine, Kickx, Stas, Van Beneden, A. De Vaux, de Selys-Longchamps, du Bus, Nyst, Gluge, Nerenburger, Melsens, Schaar, Liagre, Duprez, Brasseur, Poelman, Dewalque, *membres;* Schwann, Spring, Lacordaire, Lamarle, *associés;* Maus, Gloesener, Montigny, Steichen, *correspondants.*

CORRESPONDANCE.

—

M. le Ministre de l'intérieur transmet une expédition de son arrêté par lequel M. le vicomte B. du Bus, membre de la classe des sciences de l'Académie, est nommé membre du jury pour le prix quinquennal des sciences naturelles, en remplacement de M. de Selys-Longchamps, qui n'a pas accepté cette mission.

— L'École impériale polytechnique de France remercie l'Académie pour l'envoi de ses dernières publications.

— Le Cercle archéologique du pays de Waes fait connaître qu'il a résolu de publier la biographie de Philippe Verheyen, célèbre anatomiste du dix-septième siècle, et d'ériger son buste à Verrebroek, village du pays de Waes où il naquit en 1648.

M. le directeur dépose la liste de souscription qui lui est parvenue.

— La classe reçoit de M. de Selys-Longchamps les observations des phénomènes périodiques du règne animal qu'il a faites à Waremme avec M. Michel Ghaye pendant l'année 1861 ; et le catalogue des observations semblables, faites à Bruxelles, par MM. Vincent père et fils.

Elle reçoit, en même temps, l'exposé de l'état de la végétation, au 21 mars dernier, d'après les observations faites à Waremme par MM. de Selys-Longchamps et Michel Ghaye; à Liége, par M.-G. Dewalque; à Melle, près de

Gand, par M. Bernardin, et à Jemeppe, par M. Alf. de Borre.

— M. Edmond Bultinck, d'Ostende, fait parvenir une notice manuscrite sur l'électricité médicale. (Commissaires : MM. Duprez et Poelman.)

RAPPORTS.

Observations tératologiques; par M. Alf. Wesmael.

Rapport de M. Kickx.

« La notice de M. Alf. Wesmael a pour but de faire connaître en détail deux phénomènes tératologiques qu'il a observés aux environs de Vilvorde, l'un sur le *Juncus lampocarpus*, l'autre sur le *Carex acuta.*

La métamorphose de l'appareil floral en une touffe bractéiforme est assez fréquente chez le *Juncus* prénommé, ainsi que chez quelques espèces voisines, telles que le *J. acutiflorus* et *uliginosus,* tandis qu'elle est rare chez les *Juncus tenuis, squarrosus* et *bufonius*, et qu'elle n'a jamais été observée, croyons-nous, dans les luzules, malgré leur étroite affinité avec les joncs proprement dits. La chloranthie n'est, du reste, pas toujours également complète, quelques glomérules restant parfois normaux; elle est souvent aussi accompagnée d'une prolification de l'axe, et alors la touffe bractéiforme surmonte l'inflorescence ordinaire.

Ce sont ces diverses chloranthies qui constituent les

prétendues variétés vivipares des *J. lampocarpus*, etc., décrites dans la plupart des flores, variétés qui ne sont en réalité que des formes luxuriantes. La cause occasionnelle qui les produit doit évidemment être une de celles qui provoquent un afflux de sexe vers les sommités florales, et il serait curieux de s'assurer si, comme on l'a dit, la piqûre d'un insecte aphidien, la *Livia juncorum*, Latr., contribue à déterminer cette exubérance de végétation.

L'autre cas tératologique décrit par M. Wesmael est une prolification axillaire floripare de l'épi femelle du *Carex acuta*. L'analogie physiologique des divisions périgoniales avec la bractée et avec la feuille, analogie sur laquelle l'auteur insiste beaucoup, ne saurait faire l'objet du moindre doute. Moquin-Tandon, qui cite plusieurs modifications tératologiques de cette nature, n'hésite même pas à établir que des bourgeons peuvent se développer à l'aisselle de tous les éléments de l'appareil floral, opinion à l'appui de laquelle on peut citer plusieurs faits bien constatés.

Les deux phénomènes ont été étudiés par l'auteur avec beaucoup de soin. Nous avons l'honneur de proposer à la classe de voter l'impression, dans le *Bulletin* de la séance, de l'intéressante notice de M. Wesmael et des deux planches qui s'y trouvent jointes. »

Conformément aux termes de ce rapport, auxquels a souscrit M. Martens, second commissaire, la notice de M. Alf. Wesmael sera insérée au *Bulletin*.

—

Sur les dérivés pyrogénés de l'acide malique et de l'acide citrique; par M. Auguste Kekulé, professeur à l'université de Gand.

Rapport de M. Stas.

« Le nouveau travail présenté par M. Kekulé à l'Académie est la continuation de ses *Recherches sur les dérivés pyrogénés de l'acide malique et de l'acide citrique.* On se rappelle que le savant chimiste est parvenu à transformer en acide succinique les acides maléique et fumarique. Cette transformation s'accomplit par une addition directe d'hydrogène. Il a montré, de plus, que ces deux acides isomères se combinent directement au brome pour donner naissance à deux acides isomères de l'acide bibromo-succinique. Il existe trois dérivés de l'acide citrique, isomères entre eux et homologues des acides maléique et fumarique : ce sont les acides itaconique, citraconique, et mésaconique. Or M. Kekulé a prouvé que l'acide itaconique se convertit, sous l'influence de l'amalgame de sodium, en acide pyrotartrique homologue de l'acide succinique, et qu'il se combine directement au brome pour produire de l'acide pyrotartrique bibromé, homologue de l'acide bibromo-succinique. Il résulte des nouvelles recherches de M. Kekulé que les acides citraconique et mésaconique soumis, comme leur isomère, à l'action de l'hydrogène dit naissant, produit, soit par l'amalgante de sodium, soit par l'acide iodhydrique, se transforment également en acide pyrotartrique et que, par leur contact avec le brome, ils se combinent directement, par addition, à deux atomes de brome, et forment ainsi des acides qui présentent la composition de l'acide pyrotartrique bibromé. Mais, fait bien digne de re-

marque, les trois acides pyrotartriques résultant ainsi de l'addition directe du brome aux acides itaconique, citraconique et mésaconique, n'offrent pas les mêmes propriétés : ils sont isomères au lieu d'être identiques. Ces acides se comportent donc absolument, à l'égard de l'hydrogène et du brome, comme le font, vis-à-vis de ces mêmes corps, leurs homologues les acides maléique et fumarique, lesquels fournissent l'un et l'autre, avec l'hydrogène de l'acide succinique identique et avec le brome, des acides bibromo-succiniques isomères, au lieu d'être identiques.

L'acide bibromo-pyrotartrique provenant de l'acide citraconique et que M. Kekulé désigne par le nom d'*acide citra-bibromo-pyrotartrique* pour rappeler son origine, peut se transformer en acide crotonique mono-bromé, lequel peut lui-même passer à l'état d'acide butyrique.

M. Kekulé termine son remarquable et important travail par des considérations très-ingénieuses sur la cause probable à laquelle il croit pouvoir attribuer le fait que les acides maléique et fumarique, et les acides itaconique, citraconique, mésaconique, produisent, en se combinant à l'hydrogène, les uns de l'acide succinique, les autres de l'acide pyrotartrique identiques, et donnent, au contraire, en s'unissant au brome, les uns des acides bibromo-succinique, et les autres des acides bibromo-pyrotartrique seulement isomères. Il trouve la cause de ces différences dans le fait que les acides succinique et pyrotartrique renfermant chacun deux atomes d'hydrogène dits *typiques*, c'est-à-dire capables d'être remplacés facilement par des radicaux, contiennent l'un *deux* paires d'atomes, l'autre *trois* paires d'atomes d'hydrogène, combinés au carbone. L'existence de ces deux paires d'atomes d'hydrogène dans l'acide succinique, et des trois paires d'atomes d'hydro-

gène dans l'acide pyrotartrique, explique, suivant lui, la possibilité et la cause de l'existence de deux acides de substitution isomères pour le premier, et de trois acides de substitution isomères pour le second. En effet, rentrant dans cet ordre d'idées, on conçoit la formation d'un isomère, suivant que l'une ou l'autre paire d'atome d'hydrogène de l'acide succinique ou de l'acide pyrotartrique est enlevée et remplacée par du brome. Mais tout en reconnaissant que cette explication fait concevoir la possibilité du fait et qu'elle est des plus ingénieuses, il ne me paraît pas cependant qu'il ne faille y attacher qu'une importance relative, comme à toutes les spéculations qui ont pour but l'arrangement ou la position des molécules dans les composés. M. Kekulé, d'ailleurs, a prouvé par son beau travail même que les idées que les chimistes se sont faites de la nature des produits de substitution doivent être entièrement réformées. En faisant la découverte inattendue que les composés de substitution peuvent se produire par simple addition d'éléments, il a sapé par sa base l'opinion admise qu'un corps qui se substitue à un autre occupe nécessairement la place du corps qu'il remplace. Il faut que j'ajoute que M. Kekulé lui-même sent que son hypothèse exige un fondement plus solide que celui qu'il a pu lui donner dans sa note. Il espère nous le fournir par sa théorie sur l'atomicité des éléments. Nous ne saurions trop l'engager à exposer dans leur ensemble ses idées sur cette doctrine, laquelle, si elle est impuissante à expliquer tous les faits connus et même à les embrasser tous, permet du moins de rattacher les propriétés intimes des composés aux propriétés des éléments qu'ils renferment.

Je reviens au travail lui-même. Le mémoire présenté à l'Académie renferme un grand nombre de faits nouveaux,

exposés avec autant de sobriété que de lucidité. L'habileté et la pénétration bien reconnues de l'auteur nous sont un sûr garant qu'ils ont été bien observés et qu'on doit les considérer comme définitivement acquis à la science. Dans leur ensemble, ils constituent à nos yeux un progrès considérable pour la chimie organique.

En conséquence, j'ai l'honneur de proposer à l'Académie d'ordonner l'impression du travail de M. Kekulé dans le *Bulletin* de ses séances, de lui voter des remerciments pour sa communication et de l'engager à exposer dans leur ensemble ses idées sur l'*atomicité* des éléments. »

Conformément aux conclusions du rapport, la note de M. Kekulé sera insérée au *Bulletin*.

M. Steichen, correspondant de l'Académie, avait également soumis au jugement de l'assemblée un *Mémoire sur le calcul des variations*. MM. Schaar, Timmermans et Lamarle avaient été chargés de l'examiner; un rapport favorable a été présenté par le premier de ces membres, qui a demandé l'impression du travail. « Le mémoire, a-t-il dit, a pour objet l'examen des conditions auxquelles est assujettie la variation de second ordre d'une intégrale définie dans les questions de *maximum* et *minimum*, qui sont du domaine du calcul des variations. Le procédé est nouveau et se distingue des résultats connus par une plus grande simplicité et par la facilité avec laquelle il se prête aux applications. » La classe a confirmé le jugement de ses commissaires; mais M. Steichen l'a priée d'ajourner l'impression, désirant rattacher à son travail une seconde partie qui doit le compléter.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

Sur les paratonnerres, notice par M. F. Duprez.

« L'Académie a été consultée plusieurs fois par le Gouvernement sur des questions relatives aux paratonnerres. Dans une note que j'ai rédigée à ce sujet et qui a été insérée au *Moniteur* (1860, p. 3433), j'ai fait ressortir les dangers auxquels sont exposés les édifices dépourvus de paratonnerres, et j'ai montré, en m'appuyant sur de nombreux exemples, le degré de confiance qu'on peut avoir dans l'efficacité des moyens employés pour se garantir des effets de la foudre. A la suite de cette note, le Gouvernement m'a fait demander, par l'intermédiaire de l'Académie, de me charger de la rédaction d'une nouvelle note contenant une instruction sur le placement des paratonnerres. C'est cette nouvelle note que j'ai l'honneur de déposer aujourd'hui. Je m'y suis proposé de mettre les administrations publiques à même de surveiller l'établissement des paratonnerres, en leur indiquant les principes et les règles qui doivent servir de guide dans la construction de ces appareils. J'ai emprunté, à cet effet, mes renseignements aux différents rapports adoptés par l'Institut de France sur le même objet, et aux écrits des physiciens qui se sont occupés des paratonnerres d'une manière spéciale. »

La notice de M. Duprez sera adressée au Ministre de l'intérieur, et des remercîments sont votés à l'auteur pour la rédaction de ce travail.

—

De la variation annuelle de l'inclinaison et de la déclinaison magnétiques, à l'Observatoire royal de Bruxelles, depuis 1827 jusqu'à ce jour; par M. Adolphe Quetelet.

L'inclinaison de l'aiguille magnétique n'avait jamais été observée à Bruxelles, ni même dans le royaume, lorsque j'entrepris, en 1827, de la déterminer. J'employai à cet effet un excellent instrument de Troughton, que j'ai fait connaître dans les *Annales de l'Observatoire* et dans les *Mémoires de l'Académie royale ;* il est donc inutile de revenir ici sur la valeur de cet instrument. Jusqu'en 1854, les observations ont été faites exclusivement par moi ; depuis 1855, elles ont été continuées par mon fils, qui, ces jours derniers, entre 10 heures du matin et midi, a trouvé pour valeur de l'inclinaison 67°25',35.

J'ai eu soin de communiquer, chaque année, les résultats obtenus par l'observation. Cette fois, je les présente dans leur ensemble, en y joignant les valeurs calculées par le célèbre physicien Hansteen qu'on peut regarder, à juste titre, comme un des savants les plus distingués qui se soient occupés du magnétisme terrestre. « Quelle remarquable harmonie introduit l'instrument de Troughton entre les différentes années, » dit ce savant (1), « et combien vous avez évité heureusement les perturbations assez fréquentes. » On verra que, depuis 1827 jusqu'à ce jour, l'inclinaison a diminué en effet d'une manière très-régulière de 68°56',5 à 67°25',35, c'est-à-dire de 1°31',2 ou de deux à trois minutes par année.

---

(1) *Bulletins de l'Académie royale de Bruxelles*, séance du 12 octobre 1861, XXXme année, p. 188.

Une seule fois, pendant qu'on construisait l'Observatoire, la différence annuelle entre l'observation et le calcul s'est élevée à 4',3 : en ne supposant même aucune altération accidentelle dans la marche du magnétisme, cette différence est extrêmement faible.

Voici les résultats observés à Bruxelles (1) et ceux qui ont été calculés par le savant professeur norwégien. La formule qu'il a employée pour les calculs de vérification est la suivante :

$$i = 69°1',596 - 2',3216\,(t - 1827) + 0',017071\,(t - 1827)^2.$$

Le coefficient du facteur (t — 1827) varie selon les époques indiquées dans les deux dernières colonnes de la table ci-après, page 230.

On n'a pas fait la correction pour la variation horaire; on s'est borné à prendre la variation pour la moyenne des heures.

---

(1) Les variations de l'inclinaison magnétique, en 1862, ont été observées par M. Ernest Quetelet, dans le cabinet magnétique de l'observatoire, placé au fond du jardin, le 28 mars dernier :

à 10^h40^m du matin.	67°26',8
à 11 40 id.	67 23,9
Moyenne. . . .	67°25',35

Ces mêmes variations, pour la déclinaison magnétique, observées le 2 avril 1862, ont été successivement,

à 9^h55^m du matin.	19° 8',1
à 10 58 id.	19 15,7
Moyenne. . . .	19°11',9

Inclinaison magnétique à Bruxelles.

NUMÉRO.	ANNÉE.	INCLINAISON Observée.	INCLINAISON Calculée.	DIFFÉRENCE.	ÉPOQUE.	Δi DIMINUTION annuelle de l'inclinaison.
1	1827,8	68°56',5	68°58',94	−2',44	1830	−3',219
2	1830,2	68 51,7	68 51,14	+0,56	1840	−2,878
3	1832,2	68 49,1	68 44,79	+4,31	1850	−2,536
4	1833,2	68 42,8	68 41,66	+1,14	1855	−2,366
5	1834,2	68 38,4	68 38,56	−0,16		
6	1835,2	68 35,0	68 35,51	−0,51		
7	1836,2	68 32,2	68 32,48	−0,28		
8	1837,2	68 28,2	68 29,49	−0,69		
9	1838,2	68 26,1	68 26,53	−0,43		
10	1839,2	68 22,4	68 23,61	−1,21		
11	1840,2	68 21,4	68 20,73	+0,27		
12	1841,2	68 16,2	68 17,87	−1,67		
13	1842,2	68 15,4	68 15,05	+0,35		
14	1843,2	68 10,9	68 12,26	−1,36		
15	1844,2	68 9,2	68 9,51	−0,31		
16	1845,2	68 6,3	68 6,80	−0,50		
17	1846,2	68 3,4	68 4,11	−0,71		
18	1847,2	68 1,9	68 1,47	+0,43		
19	1848,2	68 0,4	67 58,85	+1,55		
20	1849,2	67 56,8	67 56,27	+0,53		
21	1850,3	67 54,7	67 53,47	+1,23		
22	1851,3	67 50,6	67 50,96	−0,36		
23	1852,3	67 48,6	67 48,73	−0,13		
24	1853,3	67 47,6	67 46,05	+1,55		
25	1854,22	67 45,0	67 43,83	+1,17		
26	1855,24	67 42,7	67 41,41	+1,29		
27	1856,21	67 39,2	67 39,21	−0,01		
28	1857,2	67 34,2	67 37,00	−2,80		
29	1858,3	67 34,0	67 34,80	−0,80		
30	1859,2	67 31,9	67 32,60	−0,70		
31	1860,3	67 30,8				
32	1861,2	67 27,9				
33	1862,2	67 25,3				

L'instrument de déclinaison, construit également par l'habile mécanicien Troughton, n'offre cependant pas la même précision, quoiqu'on puisse le citer parmi les bons instruments de ce genre. Il est juste de dire aussi que les variations diurnes du déclinomètre sont beaucoup plus fortes que celles de l'inclinomètre, et nous donnons ici les nombres tels qu'ils ont été observés.

Déclinaison magnétique à Bruxelles.

ANNÉES.	ÉPOQUE.	HEURE.	DÉCLINAISON magnétique observée.
1828 (1)	22 novembre	Midi à 2 heures.	22°28',0
1829	6 mai	1 heure	22 29,0
1830	5 mars	1 à 2 heures.	22 25,6
1832	28 et 31 mars	1 à 4 »	22 18,0
1833	29 et 31 »	1 à 3 »	22 13,5
1834	4 avril	1 heure	22 15,2
1835	28 mars	Midi à 2 heures.	22 6,2
1836	21 »	1 à 3 heures	22 7,6
1837	24 »	1 à 2 »	22 4,1
1838	26 »	1 à 2 »	22 3,7
1839	28 et 29 mars	1 à 3 »	21 53,6
1840 (2)	Mars	Midi, 2 et 4 h.	21 46,1
1841	»	»	21 38,2
1842	»	»	21 35,5
1843	»	»	21 26,2
1844	»	»	21 17,4
1845	»	»	21 11,6
1846	»	»	21 4,7
1847	»	»	20 56,8
1848	»	»	20 49,2
1849	6 avril	2 à 4 heures.	20 39,2
1850	12 »	10 1/2 h. matin.	20 25,7 (3)
1851	24 »	Midi à 1 heure.	20 24,7
1852	30 mars	1 à 3 1/2 heure.	20 18,7
1853 (4)	21 et 23 avril	Avant midi	20 6,0 (3)
1854	29 mars	10 à 12 heures.	19 57,7 (3)
1855 (5)	6, 7 et 24 avril.	10 1/2 h. à midi.	19 53,3 (3)
1856	27 mars	Midi à 3 heures.	19 47,8
1857	23 »	2 h. 40 m.	19 41,9
1858	16 avril	12 h. 20 m.	19 33,8
1859	29 »	11 h. 40 m.	19 28,9
1860	4 »	1 h. 10 m.	19 31,9
1861	25 mars	1 h. 10 m.	19 24,9
1862	2 avril	10 1/2 h. matin.	19 11,9

(1) De 1828 à 1839, les résultats sont puisés dans le mémoire *Sur l'état du magnétisme terrestre à Bruxelles*, tome XII des Mémoires de l'Académie royale, page 52, et, pour les autres années, voyez les *Annuaires* de l'observatoire et en particulier celui de 1859, page 239

(2) La déclinaison de 1840 à 1848 a été déterminée par la moyenne des observations du magnétomètre de Gauss, faites à midi, 2 et 4 heures, pendant le mois de mars tout entier, en la corrigeant sur les observations absolues, déterminées dans le jardin.

(3) Ces valeurs ont été diminuées de 4' pour la réduction à la même heure.

(4) La première partie de la grille de fer qui sert de clôture à l'observatoire vers l'ouest fut placée en 1853, et le tout fut achevé en 1855. La plus courte distance au point d'observation est de vingt-quatre mètres.

(5) A partir de 1855, les observations ont été faites par mon fils.

D'après M. Hansteen, la déclinaison positive se prolongera jusque dans le siècle prochain, et ne finira qu'en 1924 pour devenir négative ensuite; d'après mes calculs, ce terme serait un peu plus reculé.

—

Méthode pour mesurer la parallaxe horizontale des astres ; par J.-C. Houzeau, membre de l'Académie.

1. C'est seulement à partir de Bradley que les astronomes ont commencé à étudier avec soin les petites équations qui affectent les positions apparentes des astres. Les constantes sur lesquelles reposent les corrections de précession, de nutation, d'aberration, de réfraction et de parallaxe, sont difficiles à bien déterminer, en raison de leur petitesse même. Bessel et Struve ont consacré une partie de leur vie à revoir ces constantes délicates, dont leurs travaux indiquent suffisamment l'importance. Il est resté toutefois un élément de correction qu'ils n'ont point abordé : c'est la parallaxe du soleil.

Cette parallaxe sert de base au calcul de toutes les autres parallaxes du système, à l'exception seulement de celle de la lune, toutes s'en déduisant comme fonctions. Les anciens astronomes, qui la faisaient d'abord beaucoup trop grande, avaient été amenés à la réduire à mesure du perfectionnement de leurs instruments. Cassini la détermina le premier avec une certaine exactitude; il fit voir qu'elle diffère peu de 10″, sans atteindre toutefois cette valeur. Les passages de Vénus, en 1761 et 1769, présentèrent ensuite un moyen de la mesurer plus exactement. Les observations de ces deux passages, calculées par Encke

en faisant usage des meilleurs éléments de réduction, ne sont pas parfaitement d'accord entre elles. Elles ont conduit ce savant à adopter le chiffre 8",5776 pour la parallaxe horizontale équatoriale du soleil. Mais Henderson ayant discuté plus tard les observations méridiennes de Mars qu'il avait faites au cap de Bonne-Espérance, et les ayant comparées à des observations correspondantes faites en Europe, a trouvé un résultat plus fort, sensiblement supérieur à 9".

La planète Mars offre cependant des conditions favorables pour la détermination de la parallaxe. Elle s'approche de la terre, dans ses oppositions, à une distance moitié de la distance solaire, proximité qui permet de mesurer l'élément cherché par un déplacement double en grandeur. Le transport au soleil de la parallaxe apparente de Mars se fait ensuite, au moyen des tables de cette planète, avec une exactitude qui s'étend au delà des dernières décimales conservées.

La discordance qui reste entre les résultats obtenus jusqu'ici permet par conséquent d'affirmer que, de toutes les constantes délicates de l'astronomie sphérique, la parallaxe solaire est incontestablement la plus incertaine. C'est la seule peut-être que l'on puisse espérer de reviser avec fruit, dans l'état actuel des instruments astronomiques, après les beaux travaux dont les autres éléments de correction des étoiles ont été l'objet à Königsberg, à Dorpat et à Pulkowa.

2. Les prochains passages de Vénus étant encore éloignés (1874 et 1882), c'est directement, par les déplacements du soleil ou des planètes les plus rapprochées, telles que Mars et Vénus, qu'il faut mesurer la parallaxe. Nous écarterons immédiatement l'idée de déterminer à l'aide de

mesures absolues une valeur angulaire aussi faible. C'est seulement par des comparaisons différentielles entre deux objets, l'un affecté du déplacement à mesurer et l'autre fixe, que l'on peut apprécier avec exactitude les petites quantités. C'est ainsi notamment que Bessel a opéré lorsqu'il a cherché la parallaxe annuelle de la soixante et unième du Cygne. On pouvait objecter alors que la parallaxe annuelle de l'étoile de comparaison n'était peut-être pas insensible. On ne pourra pas en dire autant de la parallaxe horizontale, qui est vingt-quatre mille fois moindre que la parallaxe annuelle, et qui demeure bornée, pour les étoiles fixes les plus rapprochées, à la cinquième décimale des secondes.

Comme la parallaxe annuelle a pu être étudiée en comparant, pendant un an, les deux objets voisins, de même la parallaxe horizontale résultera d'une comparaison poursuivie entre le lever et le coucher de l'astre. La nécessité d'employer une étoile pour point fixe oblige de renoncer aux observations diurnes, et par conséquent à celles du soleil et de Vénus. Mais Mars se prêtera aux observations nocturnes; et l'on pourra étudier, d'un même lieu, les déplacements qui s'opèrent dans sa situation apparente, à ses différentes hauteurs sur l'horizon.

3. C'est à un but semblable que paraissait particulièrement adapté, dans son origine, l'équatorial, appelé d'abord machine parallactique. Mais on ne songera pas aujourd'hui à faire servir cet instrument à un tel usage, soit qu'on l'emploie à mesurer des différences d'ascension droite et de déclinaison, soit qu'on y adapte le micromètre de position et de distance. Dans le premier cas, la seconde angulaire entière est à peine sûre, dans une comparaison individuelle, et le résultat coûterait des centaines d'épreu-

ves avant de se renfermer dans de bonnes limites d'approximation. On n'opérerait d'ailleurs que sur les composantes de la parallaxe suivant le cercle horaire et le parallèle, composantes généralement moindres que la parallaxe de hauteur d'où elles proviennent, et fractions seulement de la parallaxe horizontale. Dans le second cas, les séries seraient bornées à des intervalles de temps trop courts, par l'impossibilité de conserver dans le champ Mars et une même étoile de comparaison. En effet, la planète, lors de l'opposition, parcourt près de six minutes de temps par jour en ascension droite, soit environ 4' d'arc par heure. Il serait donc pratiquement impossible de la rapporter à une même étoile, dans une série de mesures micrométriques, depuis le méridien jusqu'à l'horizon. Si l'on déplace la lunette sur le limbe, les erreurs de graduation et les corrections de l'instrument introduisent de nouvelles sources d'incertitude; en sorte que l'équatorial, qui se prête si bien à la mesure des parallaxes annuelles, ne peut être regardé comme applicable à celle des parallaxes de hauteur.

Ces dernières s'exerçant dans le sens vertical, c'est évidemment l'intervalle vertical entre la planète et l'étoile qu'il convient d'évaluer. La mesure directe de cet élément serait sujette aux mêmes difficultés que nous venons d'énoncer. Mais nous possédons, dans l'horloge à enregistrement électrique, un instrument d'une grande précision, pour compter le temps qui s'écoule entre l'arrivée successive des deux astres sous un fil de hauteur immobile. On a reconnu de toutes parts le succès avec lequel cette horloge a fonctionné en Amérique, et les travaux récents entrepris pour la révision des longitudes de la carte de France ont confirmé ce jugement. Les observations que

nous proposons sont, en conséquence, des passages conjugués par l'almicantarat, ou parallèle à l'horizon.

Ces passages conjugués ont une grande analogie avec les hauteurs correspondantes. Toutefois, l'intervalle qu'il s'agit de déterminer n'est pas celui qui s'écoule entre le passage ascendant et le passage descendant, mais simplement l'intervalle très-court entre le passage, dans le même sens, de deux astres fort voisins. La petitesse de cette durée est une garantie de son exactitude. En outre, les deux observations se faisant pour ainsi dire au même point du ciel, et presque au même instant, toutes les corrections, tant instrumentales que physiques, ne s'appliquent que par des différences du second ordre, circonstance qui rend ces petites équations ou insensibles ou parfaitement sûres. Il en est ainsi notamment de la réfraction, de l'aberration diurne et de la correction du niveau. Enfin, les temps perdus de l'appareil électrique sont sans influence sur ces mesures, où tout est pris par différence.

4. Supposons un instant que l'étoile et la planète (dépouillée d'ailleurs de son mouvement propre) coïncident en position géocentrique. Par l'effet de la parallaxe, la planète atteindra toujours un almicantarat donné sous un angle horaire moindre que celui de l'étoile. Nous désignerons la différence sous le nom d'*intervalle temporel :* c'est la différence entre les deux termes d'une observation conjuguée, ou la durée qui s'écoule entre l'arrivée successive des deux astres au même cercle de hauteur. Cet intervalle présente des variations symétriques des deux côtés du méridien. Les observations se partageront, par conséquent, en deux séries, qui se reproduiront symétriquement et que nous nommerons, l'une *série montante* et l'autre *série descendante,* selon que les astres traversent les fils hori-

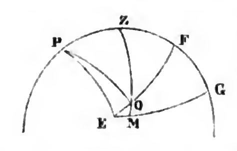
zontaux en montant ou en descendant. Ces deux séries se vérifient sans dépendre l'une de l'autre. Chacune est suffisante par elle-même pour établir le résultat cherché.

On se disposera à l'observation comme s'il s'agissait de hauteurs correspondantes. On emploiera, par exemple, un cercle vertical, dont la lunette restera fixée sur le limbe pendant la durée d'une comparaison. Lorsque l'axe du cercle a été rendu bien vertical, on peut passer alors d'un astre à l'autre, dans deux azimuts très-voisins, sans que les variations de hauteur de la lunette deviennent sensibles. Dans tous les cas, le niveau les contrôle, avec une exactitude d'autant plus grande que les mouvements de la bulle embrassent une moindre étendue de l'échelle, et que les lectures se font à des intervalles plus rapprochés entre eux.

La liaison invariable de ce niveau avec l'axe optique, et l'uniformité de l'horloge à registre électrique, durant quelques minutes de temps, sont les seules conditions instrumentales sur lesquelles le succès de ces observations doive reposer. Indépendamment d'un outillage si simple et de l'élimination de toutes les quantités absolues, les passages conjugués par l'almicantarat jouissent encore du mérite d'amplifier les effets de la parallaxe. Enfin, dans les circonstances favorables, ils font tomber les plus grandes variations non pas entre le méridien et l'horizon, mais entre le méridien et des cercles horaires médiocrement éloignés de ce plan. On abrége par là les séries, et l'on évite les observations dans les brumes et dans la zone des réfractions variables, sans rien perdre de l'étendue des effets produits. Un premier examen rapide permettra dans un instant de reconnaître ces avantages.

5. Soient P le pôle, Z le zénith, EF un parallèle et EG

un almicantarat. Admettons que la planète et l'étoile de comparaison soient toutes deux privées de mouvement propre, et supposons en outre qu'elles coïncident en position géocentrique. Il sera toujours facile de tenir compte du mouvement horaire relatif, et de l'appliquer à la différence d'ascension droite et de déclinaison qui a lieu à l'époque, au passage méridien, par exemple.



Si Q est la situation géocentrique commune, et QM la parallaxe de hauteur, la planète atteint l'almicantarat EG au moment où son angle horaire géocentrique est ZPQ. L'étoile, au contraire, continuant à décrire l'arc de parallèle QE, ne traverse l'almicantarat que sous l'angle horaire ZPE. La différence, ou l'angle QPE, mesure l'avance de la planète par l'effet de la parallaxe, ou ce que nous avons nommé l'intervalle temporel. Il s'agit d'évaluer cet angle QPE, que nous désignerons à l'avenir par la lettre f.

Dans une première étude, on peut se contenter de regarder le petit triangle EMQ comme rectiligne, et rectangle en M. Soient ϖ la parallaxe horizontale, z la distance zénithale, D la déclinaison de l'astre, φ la latitude géographique du lieu, p l'angle horaire, enfin e l'angle à l'astre entre le cercle horaire et le vertical, égal à l'angle entre l'almicantarat et le parallèle. On sait d'abord que

$$QM = \varpi \sin z, \quad \text{et} \quad \sin e = \frac{\sin p \cos \varphi}{\sin z}.$$

Maintenant, dans le petit triangle EMQ, on a

$$EQ = \frac{QM}{\sin e} = \frac{\varpi \sin^2 z}{\sin p \cos \varphi}.$$

Mais $f = \frac{EQ}{\cos D}$, ou en mettant pour EQ sa valeur,

$$f = \varpi \frac{1}{\cos \varphi \cos D} \cdot \frac{\sin^2 z}{\sin p}. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

Telle est l'expression approchée de notre intervalle temporel. Il est visible qu'elle devient *maximum* et infinie pour $\sin p = o$, $\sin z$ conservant une valeur finie. C'est-à-dire que l'intervalle temporel a un *maximum* aux méridiens, supérieur et inférieur. Il est d'ailleurs impossible de continuer les observations jusqu'au méridien même, à cause de la lenteur des passages; mais on peut aisément les pousser jusqu'à une faible distance de ce plan.

6. Pour trouver ensuite où tombe le *minimum* de f, il faut examiner l'expression $\frac{\sin^2 z}{\sin p}$. On sait que

$$\cos z = \sin \varphi \sin D + \cos \varphi \cos D \cos p.$$

J'élève au carré, et j'obtiens pour $\sin^2 z$,

$$\sin^2 z = 1 - \sin^2 \varphi \sin^2 D - \cos^2 \varphi \cos^2 D \cos^2 p - 2 \sin \varphi \cos \varphi \sin D \cos D \cos p.$$

Substituant, l'expression considérée devient

$$\frac{1 - \sin^2 \varphi \sin^2 D}{\sin p} - \cos^2 \varphi \cos^2 D \frac{\cos^2 p}{\sin p} - 2 \sin \varphi \cos \varphi \sin D \cos D \cot p,$$

qui ne renferme plus que la variable p. Le coefficient différentiel, égalé à zéro, nous donne alors, pour condition du *maximum* ou du *minimum*,

$$- \frac{1 - \sin^2 \varphi \sin^2 D}{\sin^2 p} \cos p + \frac{\cos^2 \varphi \cos^2 D}{\sin^2 p} (2 \cos p - \cos^3 p)$$
$$+ \frac{2 \sin \varphi \cos \varphi \sin D \cos D}{\sin^2 p} = 0,$$

que l'on peut écrire

$$\cos^3 p \cos^2 \varphi \cos^2 D + \cos p (1 - \sin^2 \varphi \sin^2 D - 2 \cos^2 \varphi \cos^2 D) \\ - 2 \sin \varphi \cos \varphi \sin D \cos D = 0;$$

ou bien encore, après avoir divisé par le coefficient de $\cos^3 p$,

$$\cos^3 p - \cos p \left(2 + \operatorname{tang}^2 \varphi \operatorname{tang}^2 D - \frac{1}{\cos^2 \varphi \cos^2 D} \right) \\ - 2 \operatorname{tang} \varphi \operatorname{tang} D = 0.$$

Mais

$$\frac{1}{\cos^2 \varphi \cos^2 D} = (1 + \operatorname{tang}^2 \varphi)(1 + \operatorname{tang}^2 D) = \operatorname{tang}^2 \varphi \operatorname{tang}^2 D \\ + \operatorname{tang}^2 \varphi + \operatorname{tang}^2 D + 1.$$

Donc le coefficient de $- \cos p$ se réduit à $1 - \operatorname{tang}^2 \varphi - \operatorname{tang}^2 D$; et l'équation du *maximum* ou *minimum* prend enfin la forme

$$\cos^3 p + \cos p (\operatorname{tang}^2 \varphi + \operatorname{tang}^2 D - 1) - 2 \operatorname{tang} \varphi \operatorname{tang} D = 0. \quad (2)$$

Dans l'équateur céleste, le terme connu s'annule; 0 est alors une des racines de la proposée, et par suite $p = \mp 90°$. Lorsque D change de signe, le terme connu change de signe avec lui, et par conséquent aussi $\cos p$; d'où p prend la valeur supplémentaire.

Aussi longtemps que, dans l'équation (2), le coefficient de $\cos p$ est positif, cette équation ne peut avoir qu'une seule racine réelle. Or ce coefficient sera toujours positif, quelle que soit la valeur de D, lorsque $\operatorname{tang}^2 \varphi$ est > 1. Ainsi, entre le parallèle géographique de 45°, nord ou sud, et le pôle de même dénomination, l'intervalle temporel n'a jamais qu'un seul *minimum*, entre deux culminations opposées, quelle que soit la déclinaison de la planète.

Mais entre le parallèle géographique de 45° et l'équateur terrestre, l'équation (2) peut, dans certaines limites de D, renfermer trois racines réelles. Les limites dont il s'agit sont déterminées, comme on sait, par la relation

$$(\text{tang}^2 \varphi + \text{tang}^2 D - 1)^3 = -\frac{27}{4}(2 \text{ tang } \varphi \text{ tang } D)^2.$$

Extrayant la racine cubique, puis transposant le second membre, cette formule devient

$$\text{tang}^2 \varphi + \text{tang}^2 D - 1 + 3 \text{ tang}^{\frac{2}{3}} \varphi \text{ tang}^{\frac{2}{3}} D = 0,$$

ou bien

$$\text{tang}^2 D + 3 \text{ tang}^{\frac{2}{3}} \varphi \text{ tang}^{\frac{2}{3}} D - (1 - \text{tang}^2 \varphi) = 0,$$

et encore

$$\text{tang}^{\frac{6}{3}} D + 3 \text{ tang}^{\frac{2}{3}} \varphi \text{ tang}^{\frac{2}{3}} D - 2 \text{ tang } \varphi \text{ cot } 2\varphi = 0. \quad (3)$$

L'équation (3) peut être résolue à la manière du troisième degré, en prenant pour inconnue $\text{tang}^{\frac{2}{3}} D$. Il est manifeste qu'elle n'a jamais qu'une racine réelle, le coefficient $3 \text{ tang}^{\frac{2}{3}} \varphi$ étant essentiellement positif. Mais cette racine donnera pour tang D deux valeurs égales et de signes contraires.

Ainsi, sous une latitude géographique inférieure à 45°, l'équation (2) fournira trois racines réelles, pour tous les astres situés entre deux parallèles célestes déterminés par la relation (3), et symétriquement placés par rapport à l'équateur. C'est seulement dans ces limites célestes, et dans la zone terrestre ici définie, que les trois racines réelles existeront. Le tableau suivant fera mieux connaître ces limites.

TABLEAU I.

LATITUDE GÉOGRAPHIQUE.	LIMITES de déclinaison, N et S entre lesquelles l'équat. (2) fournit trois racines réelles.
φ	D
45°	0° 0′
40	2 6
35	5 33
30	9 38
25	14 7
20	18 57
15	24 4
10	29 35
5	35 44
0	45 0

Mais comme l'équation (2) détermine un cosinus, il reste à reconnaître si ces racines seront toutes trois moindres que 1, et par conséquent applicables au problème.

Nous remarquons en premier lieu que le coefficient $\tan^2 \varphi + \tan^2 D - 1$ est toujours négatif, puisque les trois racines sont réelles par hypothèse. On en conclut qu'il a pour limites 0 et -1. Ceci posé, substituons dans la proposée une valeur positive telle que $\cos p < 1$, il vient

$$\tan^2 \varphi + \tan^2 D > 2 \tan \varphi \tan D;$$

tandis que pour toute racine positive > 1 on aurait l'inéquation opposée

$$\tan^2 \varphi + \tan^2 D < 2 \tan \varphi \tan D.$$

Or le terme $2 \tan \varphi \tan D$ est, par sa nature, généralement moindre que $\tan^2 \varphi + \tan^2 D$, et par conséquent l'unité est la limite supérieure des racines positives.

Quant aux racines négatives, on arrive par un raisonnement semblable à une conclusion analogue, c'est-à-dire

que la limite supérieure de ces racines est encore l'unité. Ainsi, lorsque l'équation (2) a ses trois racines réelles, celles-ci sont toutes trois propres à la fois à représenter des cosinus; et par conséquent, dans les limites du tableau I, l'intervalle temporel offre deux *minimum* et un *maximum* entre les passages successifs de la planète par le méridien supérieur et le méridien inférieur.

7. Appliquons la formule (2) aux conditions qui se présentent dans notre pays. Faisons $\varphi = +51°$, et prenons successivement pour D des valeurs de 5° en 5°, de part et d'autre de l'équateur céleste. Nous calculerons ainsi l'angle p, sous lequel l'intervalle temporel est réduit à sa moindre valeur. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-joint, où l'on a inséré, en outre, la distance zénithale qui correspond à chaque angle horaire p, et le rapport $\frac{f}{\omega}$, calculé par la formule (1), c'est-à-dire la grandeur de l'intervalle temporel *minimum*, en fonction de la parallaxe horizontale.

TABLEAU II.

DÉCLINAISON de la planète.	Valeurs qui correspondent au minimum.		
	ANGLE HORAIRE.	DISTANCE ZÉNITHALE.	Intervalle temporel, en fonction de la parallaxe horizontale.
D	p	z	$\frac{f}{\omega}$
− 25°	144° 47′ = 9h 39m	142° 36′	1,121 7
20	138 0 9 12	134 51	1,270 2
15	130 31 8 42	126 35	1,395 2
10	121 37 8 6	117 23	1,494 1
− 5	109 35 7 18	106 8	1,562 3
0	90 0 6 0	90 0	1,589 0
+ 5	70 25 4 42	73 52	1,562 3
10	58 23 3 54	62 37	1,494 1
15	49 29 3 18	53 25	1,395 2
20	42 0 2 48	45 9	1,270 2
+ 25	35 13 2 21	37 24	1,121 7

Les dernières lignes montrent que, dans l'Europe moyenne, et pour une planète placée dans les deux signes solsticiaux les plus élevés, il suffit de limiter les séries deux heures et demie ou deux heures trois quarts, avant ou après le passage méridien, pour embrasser toute la variation de nos intervalles temporels. Quand l'astre est dans les signes austraux, au contraire, on voit par les valeurs de z, qu'il faudrait, pour jouir du même avantage, le suivre sous l'horizon.

Si maintenant pour $D = + 20°$ et $\varphi = + 51°$ comme précédemment, nous formons les valeurs du coefficient de ϖ de demi-heure en demi-heure, dans l'équation (1), nous obtenons les résultats suivants, auxquels on a joint les valeurs correspondantes de z et de e:

Tableau III.

ANGLE HORAIRE.	DISTANCE ZÉNITHALE.	ANGLE entre le parallèle et l'almicantarat.	FACTEUR DE ϖ.
p	z	e	$\frac{f}{\varpi}$
0^h30^m	31° 33′	9° 2′	3,550
0 45	32 14	13 18	2,466
1 0	33 10	17 19	1,955
1 30	35 42	24 23	1,506
2 0	38 56	30 3	1,336
2 30	42 42	34 24	1,277
2 48	45 9	36 26	1,270 (minim.)
3 0	46 51	37 35	1,273
3 30	51 15	39 48	1,296
4 0	55 50	41 12	1,337

En accordant, par conséquent, que les observations puissent seulement se poursuivre jusqu'à trois quarts

d'heure du méridien, la différence entre les facteurs extrêmes de ω serait $2{,}466 - 1{,}270 = 1{,}196$ ou > 1. Et en poussant les observations jusqu'à une demi-heure du méridien, ce qui ne paraît pas impraticable, on mesurerait la parallaxe horizontale par $3{,}550 - 1{,}270 = 2{,}280$ fois sa valeur, ou plus du double de cette quantité elle-même.

8. Les prochaines oppositions de Mars tomberont en automne et en hiver. Les oppositions de novembre 1864, décembre 1866 et février 1869 seront particulièrement favorables. La planète s'élèvera considérablement sur l'horizon de l'observatoire de Bruxelles et de la plupart des observatoires d'Europe. Il résulte du tableau III qu'aux époques citées, la parallaxe de Mars, dans une série montante ou dans une série descendante, et dans l'espace de deux heures, sera mesurée par une variation de l'intervalle temporel au moins égale à cette parallaxe horizontale elle-même. Si l'on prend $9''$ pour la parallaxe solaire, ou $0^s{,}6$ en temps, la parallaxe horizontale de Mars en opposition est environ $1^s{,}2$. C'est de cette quantité au moins que les intervalles temporels s'allongeront ou se raccourciront, dans une durée de deux heures.

Or on peut mesurer aisément six intervalles temporels par heure. Pour peu que l'on réussisse à trouver une étoile de comparaison située à une petite distance de la planète, il sera même facile d'en déterminer un plus grand nombre. Admettons que le réticule embrasse un champ de $5'$, et calculons la durée occupée par le passage de l'astre, à différentes distances du méridien. Dans la formule

$$\cos z = \sin \varphi \sin D + \cos \varphi \cos D \cos p,$$

différentions par rapport à z et à p, et servons-nous du

symbole δ des différences finies, il vient

$$\delta p = \delta z \frac{\sin z}{\sin p \cos \varphi \cos D} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4)$$

Prenons toujours $\varphi = +51°$, $D = +20°$; faisons $\delta z = 5'$ (d'arc) $= 20^s$ (de temps), et mettons successivement dans cette formule les valeurs de p et de z qui figurent au tableau III, nous obtenons :

Tableau IV.

ANGLE HORAIRE.	DURÉE employée à traverser verticalement le réticule de 5'.
p	δp
$0^h 30^m$	$2^m 16^s,1$
0 45	1 32,5
1 0	1 11,8
1 30	0 51,8
2 0	0 42,7
2 30	0 37,8
3 0	0 35,0
3 30	0 33,4
4 0	0 32,4

Un intervalle de cinq minutes de temps serait donc suffisant pour une observation conjuguée, jusqu'à une demi-heure du méridien, lorsque les deux astres se succèdent immédiatement. En accordant dix minutes, nous allouons cinq minutes pour le surplus de la différence en ascension droite et les préparatifs de l'observation.

Les lunettes employées aux annotations électriques portent habituellement dix fils parallèles. Le résultat d'une série reposera, par conséquent, sur cent vingt différences

au moins, enregistrées mécaniquement. Supposons qu'une observation complète soit exacte à $\frac{1}{10}$ de seconde de temps, qui est le chiffre adopté par Walker dans des circonstances moins favorables; l'erreur probable du résultat d'une série unique serait sensiblement inférieure à $\mp 0^s,01$, qui ne ferait que $0'',075$ sur la parallaxe du soleil; et deux séries, c'est-à-dire les mesures d'une nuit, réduiraient l'erreur probable de la parallaxe solaire à $\frac{1}{20}''$ seulement.

On voit avec quelle rapidité on peut, par cette méthode, approcher du résultat demandé. Pendant plus de deux mois que dure la rétrogradation de la planète Mars, on réunira une trentaine de séries, soit en montant, soit en descendant; et dans cet intervalle, la parallaxe horizontale sera déterminée par des observations quotidiennes, aussi exactement que la parallaxe annuelle d'une étoile le serait au bout de quinze ans.

9. Chaque observation conjuguée se compose des données suivantes :

h ou l'heure du passage de la planète, soit la moyenne des fils;
h' — — de l'étoile, — — ;
N ou la position du niveau dans le premier cas,
N' — — le deuxième cas;
t température de l'air ambiant à l'instant du passage de la planète,
t' cette température à l'instant du passage de l'étoile;
ζ lecture du cercle vertical.

Les températures t et t', respectivement contemporaines des deux passages, différeront très-peu pour l'ordinaire. Nous indiquerons (nº 24) à quel usage elles doivent servir. Quant à la lecture ζ, elle a pour objet de faire connaître la distance zénithale apparente $z = Z - \zeta$, où Z est la situation du zénith sur le limbe. Mais cet arc z peut toujours être déduit, au moyen du calcul, de l'angle horaire p qui

se trouve déterminé par l'heure. Il ne devient nécessaire de faire la lecture ζ qu'autant que l'on s'astreigne à observer la planète descendante aux mêmes hauteurs exactement où on l'a observée en montant. On peut se contenter alors d'amener la ligne de foi de l'un des verniers en coïncidence avec un trait donné du limbe, comme on le pratique pour les hauteurs correspondantes.

La distance zénithale n'entre, d'ailleurs, dans les formules développées ci-après, que comme argument de quelques corrections très-petites, pour lesquelles il suffit de la connaître à 1′, et de la calculer à l'aide des tables à cinq décimales. Voici un moyen simple de la former, bien adapté au calcul logarithmique. Prenons l'arc auxiliaire $\varkappa$, déterminé par

$$\operatorname{tang}^2 \varkappa = \cot \varphi \cot D \cos p,$$

on a

$$\cos z = \frac{\sin \varphi \sin D}{\cos^2 \varkappa}.$$

Cette formule est applicable aussi longtemps que les données fournissent $\operatorname{tang}^2 \varkappa$ positif, c'est-à-dire dans toute l'étendue des séries d'observation que nous proposons ici. Elle a, sur l'arc auxiliaire habituellement employé, l'avantage de dispenser de chercher $\varkappa$ en degrés, minutes et secondes : il suffit de passer de la colonne log tang $\varkappa$ à celle log cos $\varkappa$, dans les tables.

10. Le premier soin de l'observateur sera de choisir une étoile de comparaison convenablement située. Cette étoile doit être assez éloignée pour ne point pénétrer dans le réticule avant que la planète en soit sortie, ou réciproquement. Nous prendrons partout pour limites de l'angle horaire, où les observations s'arrêtent, $\frac{1}{2}^{h}$ du méridien comme limite inférieure, et quatre heures comme limite

supérieure. A moins d'une demi-heure de la culmination, les passages deviennent trop obliques et trop lents; à plus de quatre heures du méridien, la réfraction commence à acquérir trop d'influence.

Cherchons d'abord la distance en déclinaison. L'équation

$$\cos z = \sin \varphi \sin D + \cos \varphi \cos D \cos p,$$

différentiée par rapport à D et à p, nous donne, en prenant toujours δ pour symbole des différences finies.

$$\delta p = \delta D \left(\frac{\tan \varphi}{\sin p} - \tan D \cot p\right). \quad . \quad . \quad . \quad (5)$$

Posons $\delta D = 1'$ (ou 4^s de temps), et nous en déduirons le tableau suivant, relatif à la latitude + 51° et la déclinaison + 20° :

TABLEAU V.

ANGLE HORAIRE.	VARIATION de l'angle horaire pour une différence de 1' en déclinaison.
p	δp
$0^h 30^m$	$26^s,78$
0 45	18,20
1 0	13,65
1 30	9,39
2 0	7,36
2 30	6,22
3 0	5,53
3 30	5,11
4 0	4,86

Prenant maintenant le rapport entre les δp du tableau IV et ceux correspondants du tableau V, on voit que ce rap-

port varie seulement de 5 à 6 $\frac{1}{2}$ environ. En sorte qu'une différence de déclinaison de 7 à 8′, ou plus généralement de 1 $\frac{1}{2}$ fois la largeur du réticule, serait amplement suffisante, sous les latitudes de la Belgique, et quand la planète est placée dans les signes les plus élevés, pour donner à l'observateur le temps de passer d'un astre à l'autre.

Si la différence des coordonnées, au lieu d'être en déclinaison, se portait uniquement sur l'ascension droite, il faudrait qu'elle dépassât le plus grand des δp du tableau IV, et par conséquent 2 $\frac{1}{3}$ minutes (de temps), ou sept fois la largeur du réticule.

Sous une latitude différente, ou pour une situation de la planète dans une autre partie de l'écliptique, on déterminerait d'une manière analogue les limites de distance de l'étoile de comparaison, soit en déclinaison, soit en ascension droite.

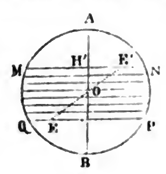
On pourrait regarder ces limites comme les demi-axes d'une petite ellipse, dont la planète occuperait le centre, et au dedans de laquelle l'étoile de comparaison ne peut être située. Appelant R la largeur totale du réticule, nous venons de voir que ces demi-axes auraient pour valeur, dans le cas particulier que nous envisageons, 7R (selon le parallèle) et 1$\frac{1}{2}$ R (selon le cercle horaire). Cette ellipse étant fort excentrique ne diffère pas notablement du rectangle circonscrit dont les côtés sont parallèles aux axes. On adoptera pour précepte de choisir l'étoile de comparaison en dehors du petit quadrilatère sphérique tracé autour de la planète, et qui a pour demi-longueur, dans le sens des parallèles, 7 fois le champ du réticule, et pour demi-largeur, dans le sens des cercles horaires, 1 $\frac{1}{2}$ fois le même champ. Il faut ajouter, en outre, aux axes, le mou-

vement propre de la planète dans la durée des observations.

Les étoiles qui bordent de tous côtés le petit espace céleste ainsi déterminé, sont propres à devenir étoiles de comparaison. On se guidera dans le choix définitif, d'après l'éclat de l'astre et l'accord des catalogues qui en fournissent la position. Lorsqu'il sera nécessaire de s'éloigner du petit quadrilatère cité, il vaudra mieux s'écarter en ascension droite qu'en déclinaison. En effet, la différence de la première coordonnée se porte directement sur l'intervalle temporel, tandis que la différence de déclinaison ne s'applique à cet intervalle qu'après une réduction particulière. Nous supposerons, par la suite, que cette différence de déclinaison ne surpasse jamais 10′.

11. L'étoile de comparaison étant choisie, l'observation immédiate se compose des passages aux fils horizontaux et des lectures du niveau qui contrôlent l'invariabilité de l'almicantarat. Il se présente d'ailleurs deux manières d'observer, soit en tenant la lunette immobile pendant le passage entier de l'astre, soit en suivant celui-ci avec le fil azimutal (vertical).

Dans la première méthode, une seule lecture du niveau est suffisante pour chaque astre; mais on peut craindre, sur les bords du champ, l'influence de l'inclinaison des fils horizontaux, toujours difficile à bien déterminer. Il est



vrai qu'on élimine les effets de cette inclinaison, en disposant la lunette tellement que l'astre traverse le fil vertical AB dans le milieu O du réticule. En d'autres termes, on fait en sorte que la trajectoire EE′ de l'astre coupe symétriquement le réticule MNPQ. Toutefois l'obliquité de cette

trajectoire rejetterait souvent les points E et E′ en dehors du champ. Il est facile de voir que $\frac{EH}{OH} = \cot e$; c'est l'ordonnée y du point d'entrée, en fonction de la'demi-largeur du réticule (tableau VI ci-après). Cette méthode, qui serait bonne dans les régions tropicales, où les planètes s'élèvent presque verticalement, n'est donc pas applicable, d'une manière constante, sous les latitudes européennes.

Afin d'imprimer aux observations une marche uniforme, il sera préférable de suivre l'astre dans son mouvement, et de le maintenir près du fil vertical pendant tout le transit. Le plan du cercle subira, en conséquence, un petit déplacement en azimut. Il se peut alors que le niveau ne reste pas absolument invariable. Il suffira cependant de lire cet instrument immédiatement avant le passage de l'astre sous le premier fil horizontal, et après le passage sous le dernier fil; et l'on attribuera au passage moyen la moyenne des lectures.

On reconnaît, au reste, en jetant les yeux sur le tableau suivant, que le mouvement azimutal nécessité par le déplacement de l'astre durant son passage au réticule, est toujours peu étendu. Reprenons la considération du petit triangle EOH, dans lequel OH est la variation de distance zénithale δz. On a la relation

$$EH = OH \cot e;$$

et le déplacement en azimut a pour valeur $\frac{EH}{\sin z}$. Nommons δA cette petite variation angulaire, il vient

$$\delta A = \delta z \frac{\cot e}{\sin z} \quad \ldots \ldots \ldots \quad (6)$$

formule dans laquelle on prendra pour δz la largeur verticale R du réticule.

Introduisant les valeurs de z et de e du tableau III, prenant pour φ et D les valeurs particulières déjà employées, posant enfin $R = 5'$, nous trouvons pour le mouvement azimutal du cercle durant le transit d'un astre par un réticule de 5' :

TABLEAU VI.

ANGLE HORAIRE.	MOUVEMENT azimutal durant la traversée d'un réticule de 5' (de diamètre vertical).	ORDONNÉE du point d'entrée dans le réticule.
p	δA	y
0h30m	60'7"	6,29
0 45	39 38	4,23
1 0	29 17	3,21
1 30	18 55	2,21
2 0	13 45	1,73
2 30	10 46	1,46
3 0	8 54	1,30
3 30	7 42	1,20
4 0	6 54	1,14

Si la marche du niveau ne peut être grande, dans la durée du passage d'un astre, elle ne sera pas non plus considérable en transportant la lunette d'un astre à l'autre, dans une même comparaison. En effet, l'équation

$$\sin D = \sin \varphi \cos z + \cos \varphi \sin z \cos A,$$

différentiée par rapport à D et à A, donne, après avoir remplacé sin A par sa valeur $\frac{\sin p \cos D}{\sin z}$,

$$\delta A = -\delta D \frac{1}{\cos \varphi \sin p} \quad \ldots\ldots (7)$$

Faisant, par exemple, $\delta D = 10'$, qui est la limite que nous

avons adoptée, on trouve que dans les conditions indiquées, le plan azimutal varie des quantités suivantes (abstraction faite du signe), en passant de la planète à l'étoile sans quitter l'almicantarat :

TABLEAU VII.

ANGLE HORAIRE.	MOUVEMENT azimutal pour retrouver, dans le même almicantarat, deux astres qui sont distants de 10' en déclinaison.
p	δA
0ʰ30ᵐ	121'44"
0 45	81 27
1 0	61 24
1 30	41 31
2 0	31 47
2 30	26 6
3 0	22 28
3 30	20 2
4 0	18 21

Ainsi, soit que l'on considère la traversée oblique d'un astre dans le réticule, soit que l'on envisage le déplacement de la lunette en allant de la planète à l'étoile de comparaison, dans l'almicantarat, les petits mouvements azimutaux seront toujours fort limités : c'est à peine s'ils dépasseront 3° dans les cas extrêmes. Dans cette étendue, les variations du niveau seront rarement sensibles. Si elles existent, elles ne donneront lieu qu'à de très-petites corrections, qui sont calculées plus loin, et dont la valeur, résultant d'indications différentielles très-voisines et presque contemporaines, peut être regardée comme sûre.

12. Comme on l'a déjà dit, les temps perdus de l'ap-

pareil électrique sont sans influence sur les intervalles temporels. Il en serait de même de l'équation personnelle de l'observateur, si l'on pouvait supposer que les bissections soient appréciées de la même manière pour les deux astres, lesquels traversent d'ailleurs le réticule sous une obliquité et avec une vitesse sensiblement égales. Mais on sait que l'appréciation d'une coïncidence ne se fait pas d'une manière identique pour des étoiles de grandeurs différentes, et *a fortiori* pour une étoile fixe et une planète qui possède un disque. On le démontre par le fait que les latitudes mesurées par un même astronome, au moyen de hauteurs méridiennes prises au nord et au sud du zénith, offrent des différences qui sont variables suivant l'éclat relatif des deux étoiles employées. Ainsi, par une erreur systématique de jugement, nous augmentons ou raccourcissons l'intervalle de deux astres de grandeurs inégales, observés en mouvement.

Ce fait étant connu, il devient nécessaire d'examiner l'influence qu'il peut avoir sur nos observations différentielles. L'équation personnelle dont il s'agit est une *équation d'espace*, qui s'exerce perpendiculairement au fil, et qui porte, par conséquent, directement, sur la distance zénithale. Nous la désignerons par la lettre E. C'est une quantité, toujours fort petite, que l'on devra tirer des observations : c'est une des inconnues du problème. Mais si l'on suppose, selon toute vraisemblance, que sa valeur reste la même, en descendant comme en montant, il suffit pour l'éliminer de former des sommes deux à deux des intervalles temporels, mesurés des deux côtés du méridien à des hauteurs correspondantes. Ces intervalles temporels *couplés* ne présentent alors que l'effet doublé de la parallaxe, dégagé du mode relatif de bissecter.

Indépendamment de cette équation d'espace, il peut exister chez l'observateur une *équation de temps*, c'est-à-dire un retard relatif d'enregistrement. Il est clair que ce retard T est compris tout entier dans la différence *a* des ascensions droites, que l'on doit également corriger d'après les observations, n° 20. Nous n'avons, du reste, aucun intérêt à l'en dégager. Mais comme il n'est pas impossible que T prenne des valeurs différentes en montant et en descendant, il sera nécessaire de tirer séparément des deux séries, celle montante et celle descendante, la constante *a* que nous venons de définir.

13. L'observation de l'étoile ne présente pas de difficulté particulière. Mais pour la planète, qui offre un disque sensible, on se demande s'il est préférable, pour notre objet, d'observer le centre ou les bords.

Les passages des bords sous les fils paraissent, au premier aspect, quelque chose de plus certain, de plus fixe, de plus indépendant de notre jugement. Il s'attache cependant aux observations de contact des difficultés particulières. Ces difficultés sont attestées par les discordances des observations d'éclipses, et par la grande erreur moyenne des passages méridiens de la lune. Elles ont leur source non-seulement dans l'impossibilité de saisir dès son origine le changement de figure, mais aussi dans l'épaisseur sensible des fils. L'œil juge au contraire, avec beaucoup de précision, du centre de figure d'un petit disque. Quand deux segments superficiels symétriques sont en présence, une très-petite inégalité entre eux devient appréciable. Dans les observations géodésiques, par exemple, les visées opérées en plaçant le signal entre deux fils équidistants, sont loin de le céder en précision à celles dans lesquelles on recouvre le signal par un fil unique.

L'observateur, en s'attachant à déterminer, dans la planète, un point fixe au milieu de la masse de lumière, éliminera d'ailleurs les effets de l'aplatissement et de la phase. Celle-ci pouvant être regardée comme invariable dans une série de quatre heures, les visées auront porté sur un même point intérieur du disque, duquel on comptera les coordonnées relatives de l'étoile.

Mais si l'on prend le parti d'observer les bords, il faut tenir compte des différentes circonstances qui influent sur la figure apparente de la planète. Même en se réduisant à l'observation d'un seul bord, il serait impossible, en général, de faire tomber les contacts de l'almicantarat sur le limbe éclairé, durant une nuit entière. Ces contacts se porteront, au bout d'un certain temps, sur le limbe obscur. Heureusement, dans Mars, la limite de la phase est nette, et la lumière crépusculaire est insensible ou très-étroite. Il en est surtout ainsi dans le voisinage de l'opposition.

Lorsqu'on observe les deux bords simultanément, on élimine le demi-diamètre. Les petites quantités E et T (ou plus exactement a), tirées des observations, renferment alors l'équation personnelle relative, qui peut exister entre les deux bords. Mais si l'on n'observe qu'un seul bord à la fois, il faut corriger la distance zénithale pour le demi-diamètre vertical apparent, et l'erreur qui reste sur cet élément se confond évidemment dans la quantité E, de laquelle il serait sans intérêt de la dégager.

14. La pratique de former la moyenne arithmétique des passages aux fils individuels, et de l'attribuer au point du champ de la lunette que l'on pourrait appeler le centre de gravité des fils parallèles, repose sur une hypothèse : celle d'un mouvement uniforme ou tout au moins symétriquement varié. Mais si cette loi est celle des passages

par le méridien, elle ne peut s'appliquer aux almicantarats. Dans le voisinage de la culmination principalement, un même astre ne met pas des temps égaux à monter de quantités égales. On ne peut plus considérer sa vitesse de transit comme uniforme dans toute la traversée du réticule. Le mouvement est plus lent dans les fils supérieurs. Néanmoins cet effet demeure le même sur deux objets célestes, lorsque ceux-ci possèdent exactement la même déclinaison, et traversent par suite l'almicantarat sous le même angle horaire. Il suffira par conséquent de corriger nos passages conjugués pour la différence des effets, engendrée par le petit déplacement de la ligne de visée.

Nommons h_0 l'instant du passage d'un astre par le centre du réticule; n le nombre des fils, que nous supposerons pairs en premier lieu; et τ l'intervalle filaire en arc de grand cercle. Soient encore M, N, P, Q..., les coefficients différentiels des ordres successifs, $\frac{dp}{dz}$, $\frac{d^2p}{dz^2}$.... Les heures H et H' des passages de l'astre sous les deux fils qui occupent la position centrale, seront respectivement

$$H = h_0 - \frac{1}{2} M\tau + \frac{1}{8} N\tau^2 - \frac{1}{48} P\tau^3 + \frac{1}{384} Q\tau^4 - \ldots,$$

$$H' = h_0 + \frac{1}{2} M\tau + \frac{1}{8} N\tau^2 + \frac{1}{48} P\tau^3 + \frac{1}{384} Q\tau^4 + \ldots;$$

dont la somme est

$$H + H' = 2h_0 + \frac{1}{4} N\tau^2 + \frac{1}{192} Q\tau^4 + \ldots.$$

Semblablement, la somme des passages aux deux fils qui occupent les positions voisines, symétriques de part et d'autre de ces fils centraux, aura pour valeur

$$H'' + H''' = 2h_0 + \frac{9}{4} N\tau^2 + \frac{81}{192} Q\tau^4 + \ldots.$$

Et la somme générale des passages aux fils individuels sera

$$H + H' + H'' + H''' + \dots = nh_0 + \frac{1}{4} N\tau^2 [1^2 + 3^2 \dots + (n-1)^2]$$
$$+ \frac{1}{192} Q\tau^4 [1^4 + 3^4 \dots + (n-1)^4] \dots,$$

dont la moyenne arithmétique h a pour expression

$$h = h_0 + \frac{N}{4n} \tau^2 [1^2 + 3^2 \dots + (n-1)^2] + \frac{Q}{192n} \tau^4 [1^4 + 3^4 \dots$$
$$+ (n-1)^4]. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (8)$$

Si n était impair, on obtiendrait par des considérations analogues,

$$h = h_0 + \frac{N}{n} \tau^2 \left[1^2 + 2^2 \dots + \left(\frac{n-1}{2}\right)^2\right] + \frac{Q}{12n} \tau^4 \left[1^4 + 2^4 \dots \right.$$
$$\left. + \left(\frac{n-1}{2}\right)^4\right]. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (9)$$

Supposons maintenant que la déclinaison de l'astre varie, et par conséquent l'angle horaire sous lequel il traverse l'almicantarat. Il s'agira de calculer les variations de N et de Q. Cherchons d'abord les valeurs explicites de ces quantités. On a vu, équation (4), n° 8, que

$$\frac{dp}{dz} = \frac{\sin z}{\sin p \cos \varphi \cos D} = M.$$

Différentions de nouveau, nous trouvons aisément

$$\frac{d^2p}{dz^2} = M \cot z - M^2 \cot p = N.$$

Puis encore

$$\frac{d^3p}{dz^3} = M \cot z - \frac{M}{\sin^2 z} - 2MN \cot p + \frac{M^3}{\sin^2 p} \dots$$

Dans cette dernière expression, nous pourrons négliger les deux premiers termes vis-à-vis des deux derniers; et comme p est petit dans le voisinage du méridien, nous remplacerons, dans le troisième, N par sa valeur approchée $-\frac{M^2}{\sin p}$. Nous écrirons par conséquent

$$\frac{d^3p}{dz^3}=\frac{3M^3}{\sin^2 p}=P.$$

Enfin, en différentiant cette expression approximative, et posant $\cos p=1$,

$$\frac{d^4p}{dz^4}=-\frac{15M^4}{\sin^3 p}=Q.$$

Remplaçant maintenant M par sa valeur, on obtient pour les développements explicites

$$N=\frac{\cos z}{\sin p\cos\varphi\cos \mathrm{D}}-\frac{\sin^2 z\cos p}{\sin^3 p\cos^2\varphi\cos^2 \mathrm{D}},\quad Q=-\frac{15\sin^4 z}{\sin^7 p\cos^4\varphi\cos^4 \mathrm{D}}.$$

La première formule est rigoureuse; la seconde n'est qu'approchée.

Mais dans les conditions particulières des observations dont il s'agit, nous pouvons supposer $\cos \mathrm{D}=1$; et comme N et Q ne deviennent sensibles qu'avec $\sin p$ petit, nous mettrons également $\cos p=1$. Nous aurons ainsi pour valeurs suffisamment approchées de N et de Q

$$N'=\frac{\cos z}{\sin p\cos\varphi}-\frac{\sin^2 z}{\sin^3 p\cos^2\varphi},\quad Q'=-\frac{15\sin^4 z}{\sin^7 p\cos^4\varphi}.$$

Différentiant les seconds membres par rapport à p, il vient, en remplaçant toujours $\cos p$ par l'unité,

$$\frac{dN'}{dp}=-\frac{\cos z}{\sin^2 p\cos\varphi}+\frac{3\sin^2 z}{\sin^4 p\cos^2\varphi};\quad \frac{dQ'}{dp}=\frac{105\sin^4 z}{\sin^8 p\cos^4\varphi}.$$

Mais on a vu, équation (5) du n° 10, que

$$\frac{dp}{d\mathrm{D}}=\frac{\operatorname{tang}\varphi}{\sin p}-\operatorname{tang}\mathrm{D}\cot p,$$

ou par approximation, dans les circonstances que nous considérons,

$$\frac{dp}{d\mathrm{D}}=\frac{\operatorname{tang}\varphi-\operatorname{tang}\mathrm{D}}{\sin p}.$$

Donc

$$\frac{dN'}{d\mathrm{D}}=\frac{(3\sin^2 z-\cos z\sin^2 p\cos\varphi)(\operatorname{tang}\varphi-\operatorname{tang}\mathrm{D})}{\sin^5 p\cos^2\varphi};$$

$$\frac{dQ'}{d\mathrm{D}}=\frac{105\sin^4 z(\operatorname{tang}\varphi-\operatorname{tang}\mathrm{D})}{\sin^9 p\cos^4\varphi}.$$

On aurait aussi, en se bornant au terme le plus influent,

$$\frac{d^2N'}{d\mathrm{D}^2}=-\frac{15\sin^2 z(\operatorname{tang}\varphi-\operatorname{tang}\mathrm{D})^2}{\sin^7 p\cos^2\varphi}.$$

Passant enfin aux différences finies, et substituant à la place de δN, $\delta^2 N$, δQ, leurs valeurs respectives en fonction de $\delta\mathrm{D}$, on obtient par l'équation (8)

$$\delta h=\frac{\tau^2}{4n}[1^2+3^2\ldots+(n-1)^2]$$

$$\left\{\frac{(3\sin^2 z-\cos z\sin^2 p\cos\varphi)(\operatorname{tang}\varphi-\operatorname{tang}\mathrm{D})}{\sin^5 p\cos^2\varphi}\delta\mathrm{D}\right.$$

$$\left.-\frac{15}{2}\frac{\sin^2 z(\operatorname{tang}\varphi-\operatorname{tang}\mathrm{D})^2}{\sin^7 p\cos^2\varphi}\delta\mathrm{D}^2\ldots\right\}$$

$$+\frac{\tau^4}{192n}[1^4+3^4\ldots+(n-1)^4]\left\{\frac{105\sin^4 z(\operatorname{tang}\varphi-\operatorname{tang}\mathrm{D})}{\sin^9 p\cos^4\varphi}\delta\mathrm{D}\ldots\right\}\ldots$$

Si $\delta\mathrm{D}$ ou l'excès b de la déclinaison de l'étoile sur celle de

la planète est exprimé en secondes d'arc, que τ et δh soient en secondes de temps; si de plus on pose $n=10$, cette formule devient

$$\delta h = \frac{495}{8}\,\text{arc}^2\,1''\,\tau^2 b\,\frac{(3\sin^2 z - \cos z\sin^2 p\cos\varphi)(\tan\varphi - \tan D)}{\sin^5 p\cos^2\varphi}$$
$$-\frac{7425}{16}\,\text{arc}^3\,1''\,\tau^2 b^2\,\frac{\sin^2 z(\tan\varphi - \tan D)^2}{\sin^7 p\cos^2\varphi} + \ldots.$$
$$+\frac{228\,430\,125}{128}\,\text{arc}^4\,1''\,\tau^4 b\,\frac{\sin^4 z(\tan\varphi - \tan D)}{\sin^9 p\cos^4\varphi}\ldots;$$

ou en remplaçant les constantes numériques par leurs logarithmes mis entre crochets,

$$\left.\begin{array}{l}\delta h = [\bar{9},162\,66]\,\tau^2 b\,\dfrac{(3\sin^2 z - \cos z\sin^2 p\cos\varphi)(\tan\varphi - \tan D)}{\sin^5 p\cos^2\varphi}\\ -[\bar{14},725\,3]\,\tau^2 b^2\,\dfrac{\sin^2 z(\tan\varphi - \tan D)^2}{\sin^7 p\cos^2\varphi}\ldots\\ +[\bar{16},994]\,\tau^4 b\,\dfrac{\sin^4 z(\tan\varphi - \tan D)}{\sin^9 p\cos^4\varphi}\ldots\end{array}\right\}\quad(10)$$

Faisons $\tau = 2^s$, $b = 10' = 600''$, $\varphi + 51^\circ$, $D = +20^\circ$, $p = 0^h30^m = 7^\circ30'$, et nous trouverons pour la valeur *maxima* que δh peut acquérir dans nos séries, c'est-à-dire dans les conditions et les limites que nous avons posées,

$$\delta h = +0^s,164\,62 - 0^s,011\,25 + 000\,36.$$

Les deux premiers termes seuls sont sensibles, et l'on peut par conséquent s'y borner. Le second terme lui-même, qui est à peu près réciproque à $\sin^7 p$, devient négligeable aussitôt qu'on s'éloigne un peu plus du méridien. A trois quarts d'heure de ce plan et au delà, il ne sera plus nécessaire d'en tenir compte.

La somme des carrés des termes d'une progression

arithmétique, commençant à l'unité, est sensiblement proportionnelle au cube du dernier terme ou n^3, quand ce dernier terme est grand. On en conclut que si l'on augmente ou que l'on diminue le nombre des fils du réticule, sans faire varier le champ qu'il embrasse, la petite équation δh conserve à peu près sa valeur. Mais cette équation croît, au contraire, comme le carré du champ total occupé par les fils parallèles.

On voit d'autre part que l'inégalité des intervalles filaires ne porte que sur des termes du second ordre par rapport à h, et qu'il suffit à cet égard de la précision mécanique qu'un bon artiste est capable de donner à l'équidistance. Pour en examiner l'influence, on formerait, dans le réticule donné, la somme des carrés des distances respectives de chaque fil au centre de gravité des fils parallèles. Soit $\Sigma\,\tau^2$ cette somme. On substituerait alors cette valeur à la place de $\frac{1}{4}\,\tau^2\,[1^2+3^2\ldots+(n-1)^2]$, dans l'équation (8), qui deviendrait

$$\delta h=\frac{13}{n}\,\mathrm{arc}^2\,1''.\Sigma\,\tau^2.b\,\frac{(3\sin^2 z-\cos z\sin^2 p\cos\varphi)(\tan\varphi-\tan D)}{\sin^3 p\cos^2\varphi}\ldots\quad(11)$$

Cette formule convient indistinctement aux réticules de fils pairs ou impairs. Les τ et δh sont toujours exprimés en secondes de temps, tandis que b l'est en secondes d'arc.

La correction δh s'applique avec son signe à la moyenne h des passages de la planète sous les fils individuels. Cette moyenne se trouve alors rapportée au même point du champ auquel était relative la moyenne h' des passages individuels de l'étoile.

13. L'intervalle temporel, tel qu'il résulte de la comparaison des heures ainsi préparées, reste affecté :

1° De la différence des effets produits par l'aberration diurne ;

2° De la différence des ascensions droites des deux astres, renfermant l'équation personnelle de temps (n° 12);

3° De l'avance ou du retard qui dépend de la différence en déclinaison.

Après avoir été corrigé pour ces diverses causes, l'intervalle observé $h' - (h + \delta h)$ se change dans l'intervalle vrai i. Nous convertirons celui-ci en secondes d'arc, et nous calculerons quelle variation de distance zénithale δz il représente.

Ce petit arc δz se compose d'abord et principalement de la parallaxe de hauteur, qui est une fonction connue de la parallaxe horizontale. Il renferme en outre quelques quantités d'un ordre moindre :

1° La phase, qui a fait observer trop bas ou trop haut, suivant qu'elle affectait le bord supérieur ou le bord inférieur du disque;

2° La variation du niveau et celle de la réfraction qui en dépend;

2° L'équation personnelle d'espace, E (n° 12).

Ces différentes quantités, réunies à la parallaxe de hauteur, composent la variation totale de distance zénithale, que nous égalerons au δz donné, déduit de l'intervalle i.

Tel est le principe de la mise en équation.

Examinons successivement les différents termes.

16. L'aberration diurne ne serait absolument identique, dans les deux astres, qu'autant qu'ils fussent observés rigoureusement au même point du ciel. Cette condition n'est jamais réalisée. Il y a entre la planète et l'étoile une différence b de déclinaison, que nous avons étendue au besoin jusqu'à 10'. Les nombres de la seconde colonne du tableau V, multipliés par 10, font connaître la variation correspondante de l'angle horaire.

Les formules de l'aberration diurne sont,

en ascension droite, $x = \frac{\sigma \cos \varphi \cos p}{\cos D}$,

en déclinaison, $y = - \sigma \cos \varphi \sin D \sin p$,

où σ est la constante $0'',311 = 0^s,0207$. Différentions la première expression par rapport à p et à D, nous obtenons

$$\delta x = - \frac{\sigma \cos \varphi \sin p}{\cos D} \delta p + \frac{\sigma \cos \varphi \cos p \sin D}{\cos^2 D} \delta D.$$

Mais comme δp dépend de δD en vertu de la relation (5), n° 10, nous pouvons, en nous bornant au terme le plus influent, remplacer δp par $\frac{\tang \varphi}{\sin p} \delta D$, ce qui nous donne

$$\delta x = \left(- \frac{\sigma \sin \varphi}{\cos D} + \frac{\sigma \cos \varphi \cos p \sin D}{\cos^2 D} \right) \delta D.$$

Si l'on prend enfin pour δD la différence b des déclinaisons (de la planète et de l'étoile), et que l'on exprime cette différence en secondes d'arc, il vient

$$\delta x = \frac{b.\sigma.\ \text{arc}\ 1''}{\cos D} (\cos \varphi \cos p \tang D - \sin \varphi). \quad . \quad (12)$$

Le premier terme entre parenthèses est toujours positif, dans les conditions d'observation que nous avons énumérées, et toujours moindre que le second terme. On rendra donc δx *maximum*, dans les limites posées, en prenant l'angle horaire le plus éloigné du méridien, c'est-à-dire, selon nos conventions, celui de 4^h ou 60°. Faisant $b = 10' = 600''$, $\varphi = + 51^\circ$, $D = + 20^\circ$, il vient alors

$$dx = - 0^s,000\ 042,$$

quantité au-dessous de toute appréciation expérimentale.

Traitons d'une manière semblable l'aberration en déclinaison. Nous avons d'abord

$$\delta y = -\sigma \cos\varphi \sin D \cos p\, \delta p - \sigma \cos\varphi \cos D \sin p\, \delta D,$$

ou bien

$$\delta y = -b.\sigma.\text{arc } 1'' (\sin\varphi \sin D \cot p + \cos\varphi \cos D \sin p);$$

enfin cet effet, transporté sur l'intervalle temporel, en multipliant par $\frac{\text{tang}\,\varphi}{\sin p}$, nous donne

$$\delta y \frac{\text{tang}\,\varphi}{\sin p} = -b.\sigma.\text{arc } 1'' \left(\frac{\sin^2\varphi \sin D \cos p}{\cos\varphi \sin^2 p} + \sin\varphi \cos D\right) = -K. \quad (13)$$

Il est clair que cette quantité atteindra un *maximum*, dans nos séries d'observations, pour la plus petite valeur que p est susceptible de prendre, soit $0^h30^m = 7°30'$. Introduisant, pour les autres quantités, les valeurs particulières adoptées précédemment, on obtient

$$K = +0^s,001\ 2.$$

Cette correction n'est pas tout à fait insensible; mais comme elle varie à peu près réciproquement au carré de l'angle horaire, on peut la négliger dans les observations qui sont faites à plus d'une heure du méridien. Lorsqu'on jugera convenable d'en tenir compte, il faudra appliquer l'équation + K aux intervalles temporels observés.

17. Nommons $Ʀ_0$ et $Ʀ'$ les ascensions droites apparentes de la planète et de l'étoile, à l'instant de la culmination du premier de ces astres; D_0 et D' les déclinaisons; et posons

$$Ʀ' - Ʀ_0 = a, \qquad D' - D_0 = b. \quad . \quad . \quad . \quad (14)$$

Les quantités a et b peuvent se tirer provisoirement des éphémérides ou d'une mesure directe aux instruments méridiens, sauf à conclure ensuite de chaque série de passages conjugués les corrections α et β de a et de b.

A un instant quelconque t, compté du passage méridien de la planète, les différences a et b deviennent respectivement

$$a' = a + mt + nt^2 \ldots, \qquad b' = b + ut + vt^2 \ldots$$

Nous prendrons pour unité de temps l'heure sidérale. Les coefficients $m, n \ldots, u, v \ldots$ seront alors les termes du premier et du second ordre du mouvement horaire (en une heure sidérale), relatifs à l'ascension droite et à la déclinaison.

De ces différents coefficients, m seul est susceptible de prendre une valeur considérable. Les tables de Mars sont cependant assez exactes pour calculer le mouvement de cette planète, dans un intervalle de trois ou quatre heures, à la précision de quelques centièmes de secondes. On peut, lorsqu'on le juge nécessaire, corriger m par les observations méridiennes. Mais s'il reste une très-légère incertitude sur ce coefficient, il est aisé de voir que l'erreur agit en sens contraire, sur nos intervalles temporels, à l'est et à l'ouest du méridien. Elle s'annule par conséquent dans les sommes des intervalles couplés, à des hauteurs exactement correspondantes.

Soient encore p l'angle horaire ZPE du n° 5; p' l'angle ZPQ ou $p-f$; θ l'avance absolue de l'horloge sidérale, à l'instant du passage de la planète par le méridien; s l'avance horaire de cette horloge en fraction de l'heure.

On a d'abord pour le temps sidéral q qui s'écoule entre

le passage de la planète par le méridien et une observation quelconque faite à l'heure h de la pendule,

$$q = \frac{h - Æ_0 - \theta}{1 + s} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \qquad (15)$$

On trouve ensuite :

Heure (sur l'horloge) du passage de la planète par l'almicantarat donné	$h + \delta h$
Avance de l'horloge à cette heure	$\theta + qs$
D'où, temps sidéral à l'instant indiqué.	$h + \delta h - \theta - qs.$
D'autre part, l'ascension droite de la planète est, à ce moment	$Æ_0 - mq - nq^2$

Donc excès de l'heure sidérale sur l'ascension droite, ou angle horaire géocentrique à l'instant de l'observation,

$$p' = h + \delta h - \theta - qs - Æ_0 + mq + nq^2,$$

que l'on peut écrire, en remplaçant $h - Æ_0 - \theta$ par q $(1 + s)$,

$$p' = q\,(1 + m) + nq^2 + \delta h.$$

Pour en conclure l'angle horaire p sous lequel la planète eût traversé l'almicantarat, si elle n'eût pas été affectée par la parallaxe, il faut évidemment ajouter à p' le petit angle f, ce qui donne

$$p = q\,(1 + m) + nq^2 + \delta h + f. \quad . \quad . \quad . \qquad (16)$$

L'intervalle q va nous servir à former les différences des coordonnées aux instants des observations individuelles. L'angle horaire p sera employé à calculer la correction de l'intervalle temporel qui dépend de la différence en déclinaison.

18. Au temps q du passage apparent de la planète par un almicantarat donné, on a simultanément

$$a' = a + mq + nq^2, \qquad b' = b + uq + vq^2. \quad . \ (17)$$

L'ascension droite Æ et la déclinaison D de la planète sont sensiblement, au même instant,

$$Æ = Æ' - a', \qquad D = D' - b'. \quad . \quad . \quad . \ (18)$$

Le terme a' s'applique immédiatement à l'intervalle temporel.

Pour connaître l'influence d'une petite différence de déclinaison b' ou δD sur l'angle horaire p, dans l'almicantarat, reprenons l'équation

$$\cos z = \sin \varphi \sin D + \cos \varphi \cos D \cos p,$$

et différentions par rapport à D et à p. Il vient

$$\frac{dp}{dD} = \frac{1}{\sin p}(\tan \varphi - \tan D \cos p) = M. \quad . \quad (19)$$

Tel est le coefficient du terme du premier ordre.

Différentions de nouveau, nous trouvons

$$\frac{d^2p}{dD^2} = - M^2 \cot p + M \tan D - \frac{\cot p}{\cos^2 D}; \quad . \quad (20)$$

et si l'on pose, pour abréger le calcul logarithmique,

$$\tan \chi = M \cos D, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \ (21)$$

on a

$$\frac{d^2p}{dD^2} = M \tan D - \frac{\cot p}{\cos^2 D \cos^2 \chi} = N. \quad . \quad . \quad (22)$$

c'est le coefficient du terme du second ordre.

Différentions maintenant l'équation (20), en remarquant que $\frac{dM}{dD} = N$, il vient pour le coefficient du terme du troisième ordre,

$$\frac{d^3p}{dD^3} = \frac{M^3}{\sin^2 p} - 2MN \cot p + \frac{M}{\cos^2 D} + N \operatorname{tang} D + \frac{M}{\cos^2 D \sin^2 p} - \frac{2 \cot p \operatorname{tang} D}{\cos^2 D},$$

ou bien

$$\frac{d^3p}{dD^3} = \frac{M^3}{\sin^2 p} - 2 \cot p \left(MN + \frac{\operatorname{tang} D}{\cos^2 D} \right) + N \operatorname{tang} D + \frac{M}{\cos^2 D} \left(1 + \frac{1}{\sin^2 p} \right).$$

Ce terme n'étant sensible d'ailleurs qu'au voisinage du méridien, c'est-à-dire quand M et N sont grands, la fraction $\frac{\operatorname{tang} D}{\cos^2 D}$ peut être négligée ici à côté du produit MN. Que l'on pose, en outre,

$$\operatorname{tang} \psi = \sin p, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (23)$$

$1 + \frac{1}{\sin^2 p}$ sera remplacé par $\frac{1}{\sin^2 \psi}$, et le coefficient P du troisième ordre deviendra finalement

$$\frac{d^3p}{dD^3} = \frac{M(M^2 - N \sin 2p)}{\sin^2 p} + N \operatorname{tang} D + \frac{M}{\cos^2 D \sin^2 \psi} = P. \quad (24)$$

Si le terme de correction qui dépend de ce coefficient n'est pas important, si, par exemple, il ne dépasse pas 2″, p restant toujours petit, le coefficient P est susceptible de se simplifier encore. En effet, $\sin \psi$ étant alors peu différent de $\sin p$, et $\cos D$ étant d'ailleurs voisin de l'unité, l'expression $\frac{M}{\cos^2 D \sin^2 \psi}$, revient, à peu près, à $\frac{M}{\sin^2 p}$, ce qui permet d'écrire pour P approché ou P′ :

$$\frac{d^3p}{dD^3} = \frac{M^3 + M}{\sin^2 p} - 2MN \cot p + N \operatorname{tang} D = P'. \quad . \quad (25)$$

Posons

$$\tan \omega = M; \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (26)$$

on sait que $M^3 + M = \frac{\sin \omega}{\cos^3 \omega}$. Par conséquent

$$\frac{d^3p}{dD^3} = \frac{\sin \omega}{\cos^3 \omega \sin^2 p} - 2MN \cot p + N \tan D = P'. \quad (27)$$

Cherchons ensuite le coefficient du quatrième ordre. Nous pouvons nous contenter de différentier l'expression P' approchée, équation (25). Les termes de correction des ordres successifs décroissent rapidement, et l'influence des quantités négligées disparaît très-sensiblement dans le coefficient de l'ordre suivant. Nous aurons donc

$$\frac{d^4p}{dD^4} = -2M \frac{M^3 + M}{\sin^2 p} \cot p + \frac{1}{\sin^2 p}(3M^2N + N) + \frac{2M^2N}{\sin^2 p}$$
$$- 2 \cot p \, (N^2 + MP) + P \tan D + \frac{N}{\cos^2 D} \cdot$$

En se bornant aux termes les plus influents, on écrira

$$\frac{d^4p}{dD^4} = -2 \cot p (N^2 + MP) + \frac{(3M^2 + 1)N}{\sin^2 p} - 2 \cot p \frac{(M^3 + M)M}{\sin^2 p},$$

ou bien

$$\frac{d^4p}{dD^4} = -2 \cot p \left(N^2 + MP + \frac{\sin^2 \omega}{\cos^4 \omega \sin^2 p}\right) + \frac{(3M^2 + 1)N}{\sin^2 p} = Q'. \quad (28)$$

On calculerait de même les coefficients R, S, T... des termes des ordres suivants, qui ne sont pas toujours insensibles lorsqu'on se rapproche du méridien. Tous ces coefficients peuvent être réduits en tables à l'avance. La latitude de l'observatoire étant donnée, l'angle horaire forme la variable principale. Les coefficients sont d'ailleurs égaux, mais de signes contraires, des deux côtés du méri-

dien. Quant à la déclinaison de la planète, elle varie peu; et il suffit d'étendre les tables à quatre ou cinq degrés, ceux qui comprennent la région de l'écliptique favorablement située.

19. Le calcul de ces tables à double entrée, qui paraît d'abord laborieux, se trouve, au reste, considérablement réduit par une remarque très-simple. Au lieu de calculer les tables sur les formules développées, on se contentera de les préparer sur des formules abrégées, beaucoup plus rapides, et que nous appellerons ici formules *cursives*. Ces tables ne sont, il est vrai, qu'approchées. Mais on calcule ensuite, de distance en distance, un certain nombre de valeurs exactes, fondées sur la formule rigoureuse, et l'on corrige de proche en proche les différences tabulaires par la méthode dite des contre-erreurs, basée sur la génération des nombres figurés. Ce n'est pas ici le lieu de nous étendre sur ce procédé, qui n'a pas été assez apprécié des calculateurs. Nous allons nous borner à présenter les formules approximatives sur lesquelles on peut préparer les premières tables des coefficients M, N, P.... Nous mettrons deux accents aux valeurs de ces coefficients, déduits des expressions cursives.

Le terme tang D cos p étant peu influent vis-à-vis de tang φ, dans l'étendue des tables dont nous parlons, et p étant toujours peu considérable, surtout quand les coefficients prennent de grandes valeurs, on peut se contenter d'écrire

$$M'' = \frac{\text{tang}\,\varphi - \text{tang D}}{\sin p} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (29)$$

On tire alors des différentiations successives, en négligeant les variations de tang D, et en continuant de poser $\cos p = 1$.

$$N'' = -\frac{(\text{tang}\,\varphi - \text{tang}\,D)^2}{\sin^3 p},$$

$$P'' = \frac{3\,(\text{tang}\,\varphi - \text{tang}\,D)^3}{\sin^5 p},$$

$$Q'' = -\frac{15\,(\text{tang}\,\varphi - \text{tang}\,D)^4}{\sin^7 p},$$

$$R'' = \frac{105\,(\text{tang}\,\varphi - \text{tang}\,D)^5}{\sin^9 p},$$

$$S'' = -\frac{945\,(\text{tang}\,\varphi - \text{tang}\,D)^6}{\sin^{11} p},$$

$$T'' = \frac{10\,395\,(\text{tang}\,\varphi - \text{tang}\,D)^7}{\sin^{13} p},$$

. . . .

Remplaçant maintenant par M″, ou mieux par M, le rapport $\frac{\text{tang}\,\varphi - \text{tang}\,D}{\sin p}$, il vient

$$\left.\begin{aligned} N'' &= -\frac{M^2}{\sin p},\\ P'' &= \frac{3M^3}{\sin^2 p}\,(^*),\\ Q'' &= -\frac{15\,M^4}{\sin^3 p},\\ R'' &= \frac{105\,M^5}{\sin^4 p},\\ S'' &= -\frac{945\,M^6}{\sin^5 p},\\ T'' &= \frac{10\,395\,M^7}{\sin^6 p},\\ &\ldots\ldots\ldots \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots (30)$$

(*) En conservant le terme différentiel dépendant de D, et supprimant $\cos^2 D$ au dénominateur, on aurait obtenu

$$P'' = \frac{3M^3 + 2M}{\sin^2 p},$$

expression plus approchée que celle du texte, et qui sera parfois suffisante pour calculer le troisième terme.

Dans l'étendue où nous avons supposé que les observations de la planète se poursuivent, et pour une différence en déclinaison qui n'est pas supérieure à 10′, on peut se contenter des coefficients R″, S″, T″, tels qu'ils sont donnés ici. Le coefficient Q″ sera lui-même suffisant, lorsque le quatrième terme de correction, qui en dépend, est inférieur à 2″. Pour les autres termes, on recourra à P ou P′, conformément aux remarques du numéro précédent, à N et à M. Le résultat final sera exact, dans les limites posées ci-dessus, à 0″,01. La correction totale ∂p, en reprenant le symbole ∂ des différences finies, sera comme on sait,

$$\partial p = \mathrm{M}\partial\mathrm{D} + \frac{1}{2}\,\mathrm{N}\partial\mathrm{D}^2 + \frac{1}{2.3}\,\mathrm{P}\partial\mathrm{D}^3 + \frac{1}{2.3.4}\,\mathrm{Q}'\partial\mathrm{D}^4 + \ldots.:$$

et si la différence $\partial\mathrm{D}$ de déclinaison est exprimée en secondes d'arc, la correction ∂p aura pour valeur, en secondes de temps,

$$\partial p = \frac{1}{15}\,\mathrm{M}\partial\mathrm{D} + \frac{\text{arc } 1''}{2.15}\,\mathrm{N}\partial\mathrm{D}^2 + \frac{\text{arc}^2\ 1''}{6.15}\,\mathrm{P}\partial\mathrm{D}^3 \ldots.,$$

ou bien en remplaçant les coefficients numériques par leurs logarithmes, appelant b'' la correction ∂p de l'angle horaire, et b', comme précédemment, la différence $\partial\mathrm{D}$ de déclinaison,

$$\begin{aligned} b'' = {} & [\bar{2},825\,9087]\,\mathrm{M}b' + [\bar{7},208\,454]\,\mathrm{N}b'^2 + [\overline{13},416\,91]\,\mathrm{P}b'^3 \\ & + [\overline{19},500\,4]\,\mathrm{Q}'b'^4 + [\overline{25},487\,0]\,\mathrm{R}''b'^5 + [\overline{31},394]\,\mathrm{S}''b'^6 \\ & + [\overline{37},23]\,\mathrm{T}''b'^7 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (31) \end{aligned}$$

On réunira d'ailleurs, dans les tables, les coefficients numériques avec les coefficients M, N, P...; et l'on présentera les produits par les logarithmes. Ceux-ci seront alors appliqués, sans autre préparation, aux puissances

successives de b'. Nous avons accordé ici à chacun d'eux le nombre de décimales qu'il convient de conserver dans les tables susdites.

La réduction en tables est préférable, dans presque toutes les circonstances, au calcul des positions isolées. Elle permet de découvrir les moindres fautes par la marche des divers ordres de différences. Pour faciliter l'interpolation, on étend les tables à l'avance, en subdivisant plusieurs fois par moitié les intervalles, au moyen d'un calcul très-simple de différences finies (*).

20. Appliquons à l'intervalle temporel observé $h' - h$, les diverses corrections qui viennent d'être indiquées, cet intervalle se réduira à la valeur i qu'il prendrait si la planète et l'étoile ne cessaient pas de coïncider géocentriquement. C'est

$$i = (h' - h)(1 - s) - \delta h + \mathrm{K} - a' - b'' . \quad . \quad . (32)$$

Cette quantité sera négative dans la série montante et positive dans l'autre. Le petit terme δh est la correction du mouvement varié (n° 14). K représente la correction d'aberration diurne (n° 16). Le terme a' est la différence des ascensions droites au temps q de l'observation.

L'intervalle i ainsi calculé reste affecté de deux sources d'inexactitude. Il contient d'abord l'erreur α de la différence a des ascensions droites, renfermant la différence T

(*) Qu'il nous soit permis de rappeler qu'en nommant d', d'', d'''... les différences des divers ordres, la différence totale d à appliquer à une position tabulaire, pour subdiviser en deux intervalles égaux, est

$$d = \frac{1}{2} d' - \frac{1}{8} d'' + \frac{1}{16} d''' - 0{,}04 .. d^{\text{iv}} \ldots ,$$

que l'on calcule à vue aisément.

d'équation personnelle dans les observations des deux astres. Il est soumis ensuite à l'influence de l'erreur β commise sur la valeur b de la différence en déclinaison. Cette quantité β étant toujours fort petite, on se contentera du terme de correction qui dépend de sa première puissance, savoir $-\frac{1}{15}M\beta$. Ainsi l'intervalle vrai I se compose des termes qui figurent au second membre de l'équation

$$I = i - \alpha - \frac{1}{15}M\beta. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (33)$$

Pour donner une idée de la loi suivie par ces intervalles, voici les valeurs de I, calculées en multipliant par une parallaxe horizontale de $1^s,2$ les facteurs de ϖ présentés dans le tableau III :

Tableau VIII.

ANGLE HORAIRE.	INTERVALLE temporel vrai.
p	I
$0^h 30^m$	$4^s,258$
0 45	2,959
1 0	2,346
1 30	1,807
2 0	1,603
2 30	1,533
3 0	1,527
3 30	1,556
4 0	1,604

Ces intervalles sont très-petits, par rapport à la différence $h' - h$ des heures, qui renferme entre autres la différence d'ascension droite et la correction pour la différence de déclinaison. L'astronome ne peut donc discerner

durant l'observation, l'élément dont il effectue la recherche, et c'est un nouvel avantage de la méthode proposée, dans laquelle l'œil seul opère, sans être influencé par le raisonnement (*).

21. Il s'agit maintenant de déduire de l'intervalle I la petite variation de distance zénithale. Reprenons l'équation (4) du n° 8, nous voyons que

$$\frac{dz}{dp} = \frac{\sin p \cos \varphi \cos D}{\sin z} = U.$$

Passons aux différences finies, remplaçons dz par δz, et dp par le petit intervalle I, nous aurons

$$\delta z = U.I,$$

ou en mettant pour I sa valeur (33),

$$\delta z = U.i - U.\alpha - \frac{1}{15} M.U.\beta. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (34)$$

Nous supposerons, dans ce qui suit, que ce δz soit réduit en secondes d'arc par la multiplication par 15.

Il importe de reconnaître si le terme du second ordre est sensible. On obtient par une nouvelle différentiation

$$\frac{d^2z}{dp^2} = \cos\varphi \cos D \left(\frac{\cos p}{\sin z} - \frac{\sin p \cos z}{\sin^2 z} U\right),$$

(*) Il est inutile de rappeler ici les *parallaxes négatives* de Bessel, déduites de ses premières recherches aux instruments méridiens. La crainte de forcer le résultat avait évidemment conduit cet habile astronome à observer *en sens contraire* de l'effet qu'il attendait. Un sentiment opposé a influencé Faye dans sa mesure de la parallaxe de 1830 Groombridge. Struve a examiné *ex professo* cette source d'erreurs, ou, si l'on veut, d'illusions.

ou bien

$$\frac{d^2z}{dp^2} = \mathrm{U} \cot p - \mathrm{U}^2 \cot z.$$

Ce second terme ne pouvant d'ailleurs influer que quand I est grand, il faut que p soit petit et U par conséquent peu notable. On pourra donc négliger le terme en U^2, et se contenter d'écrire, en passant aux différences finies,

$$\frac{\delta^2 z}{\delta p^2} = \mathrm{U} \cot p;$$

et en remplaçant enfin δp par I, exprimé en secondes d'arc,

$$\frac{1}{2} \delta^2 z = \frac{1}{2} \mathrm{I}^2 \operatorname{arc} 1''. \mathrm{U}. \cot p.$$

C'est le terme de correction du second ordre.

Mais I n'est autre que la quantité f de la formule (1), n° 5; on a donc

$$\mathrm{I} = \varpi \frac{\sin^2 z}{\sin p \cos \varphi \cos \mathrm{D}} = \varpi \frac{\sin z}{\mathrm{U}}.$$

Substituant, il vient

$$\frac{1}{2} \delta^2 z = \frac{1}{2} \varpi^2 \operatorname{arc} 1'' \frac{\sin^2 z \cot p}{\mathrm{U}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (55)$$

Or, en plaçant le cercle horaire à une demi-heure du méridien, et en prenant 18″ ou la valeur *maxima* pour la parallaxe horizontale de Mars, ce terme $\frac{1}{2}\,\delta^2 z$ s'élève à peine à 0″,01, et bientôt il décroît rapidement. Il sera donc permis de le négliger. Sous les latitudes de l'Europe moyenne, et dans la situation élevée que nous avons sup-

posée à la planète, on peut toujours se borner à l'équation (34).

22. Il reste à examiner de quoi se compose δz.

On y trouve d'abord, pour partie principale, la parallaxe de hauteur $\varpi' = \varpi \sin z$. Appelant Δ la distance actuelle de la planète à la terre, et x la parallaxe horizontale du soleil, à la distance moyenne, pour le lieu d'observation, il est clair que ϖ' peut être remplacé par $\frac{\sin z}{\Delta} x$.

Si z se tire du calcul, on l'introduit directement dans cette expression. Si z est déduit, au contraire, de la lecture ζ du cercle vertical, il devrait être corrigé, au préalable, de la réfraction. Examinons quelle serait, au *maximum*, l'importance de cette correction. On a, en différentiant,

$$\frac{d\varpi'}{dz} = \varpi \cos z.$$

A la distance zénithale 55°50′, qui est la plus grande valeur de z dans le tableau III, la réfraction, à 0^m,760 et 0°, est 89″. Prenant cette quantité pour la variation de z, et faisant $\varpi = 18''$, il vient pour la variation *maxima* de la parallaxe calculée 0″,004. On se bornera donc sans inconvénient au z apparent ou observé.

23. L'influence de la figure du disque se présente ensuite. L'aplatissement de Mars a résisté jusqu'ici à toutes les mesures micrométriques; on peut seulement en conclure qu'il est fort petit. Cette circonstance n'a rien d'ailleurs qui déroge aux lois de la mécanique céleste. Prenons les fractions $\frac{5}{4}$ et $\frac{1}{2}$ du rapport de la force centrifuge à la pesanteur sous l'équateur, fractions qui expriment les limites de l'aplatissement d'un corps céleste dont la densité va en augmentant de la surface au centre; nous reconnaîtrons que l'aplatissement de Mars est compris entre $\frac{1}{156}$ et $\frac{1}{389}$. Il

est probable qu'il diffère peu de celui de la terre, ou de $\frac{1}{300}$. Or le demi-diamètre du disque apparent s'élève au plus à 10″; d'où l'accourcissement du rayon polaire serait au *maximum* 0″,033. Mais, dans une de nos séries d'observations, cette réduction elle-même ne se porterait jamais tout entière sur les rayons qui viennent aux contacts des almicantarats. La différence entre les valeurs extrêmes de e (tableau III) est seulement 32°10′. La plus grande inégalité entre le rayon polaire et celui qui lui est incliné de cette quantité sera 0″,033 $\sin^2 32°10'$, ou moins de 0″,01. Encore faudrait-il, pour réaliser ce *maximum*, un ensemble de circonstances physiques qui ne se rencontreront pas dans les oppositions que nous avons mentionnées.

Mais si l'aplatissement est insensible, il n'en est pas de même de la phase. En négligeant la petite inclinaison de l'orbite de la planète sur l'écliptique, et nommant L et l les longitudes héliocentrique et géocentrique respectivement, l'aplatissement de l'ellipse d'illumination a pour mesure $1 - \cos(\mathrm{L} - l)$ ou $2 \sin^2 \frac{1}{2} (\mathrm{L} - l)$. Sous l'angle de position λ, mesuré au centre du disque, et compté à partir de la corne, la largeur de la lunule obscure, ou la partie δg du rayon g qui est comprise dans l'ombre, s'obtient par la série

$$\delta g = g\left[2\sin^2\frac{1}{2}(\mathrm{L}-l)\sin^2\lambda - \frac{5}{2}\sin^4\frac{1}{2}(\mathrm{L}-l)\sin^2 2\lambda \ldots\right]. \quad . \quad . \quad (36)$$

Déterminons l'angle λ d'après les données du problème. Si la planète et le soleil étaient situés l'un et l'autre dans l'équateur, cet angle serait manifestement l'angle e de notre tableau III, déduit de la formule $\sin e = \frac{\sin p \cos \varphi}{\sin z}$. En faisant p négatif à l'est du méridien et positif à l'ouest, on aura pareillement e négatif avant la culmination et po-

sitif après. Si nous transportons maintenant les astres dans l'écliptique, il suffit de corriger e de l'angle q, compris entre le cercle horaire de la planète et son cercle de latitude. Celui-ci dépend de la relation

$$\sin q = \text{tang}\,\gamma \cos l - \frac{1}{2}\text{tang}^3\gamma \cos^3 l + \frac{3}{8}\text{tang}^5\gamma \cos^5 l - \ldots,$$

γ étant l'obliquité de l'écliptique. Avec l'obliquité 23°27′23″, cette formule devient

$$\sin q = [\bar{1},637\,41]\cos l - [\bar{2},611\,2]\cos^3 l + [\bar{3},761]\cos^5 l \ldots \quad (37)$$

On peut, sans inconvénient, se borner aux deux premiers termes, dans le voisinage du solstice, où nous avons supposé que Mars est placé. Il est visible maintenant que

$$\lambda = e + q. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (38)$$

C'est l'angle, au centre du disque, entre la corne et le point du limbe où s'opère le contact avec l'almicantarat. Il faut faire attention d'ailleurs aux signes de e et de q. Le petit arc g est le rayon vertical du disque, pris positivement en allant vers le zénith, et négativement vers le nadir.

Chaque bord observé fournira du fait de la phase le terme

$$-(g - \delta g) = G', \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (39)$$

à introduire dans l'expression de la distance verticale δz. Mais si l'on a pris les passages des deux bords, cette petite équation se réduit à

$$G = \frac{1}{2}\delta g, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (40)$$

le rayon vertical changeant de signe d'un bord à l'autre. La formule (36) sera calculée d'ailleurs en donnant à g le signe du rayon qui pénètre dans l'ombre.

Pour estimer l'influence que la correction de phase est susceptible d'acquérir, plaçons la planète à la station, dans les conditions de distance moyenne; nous trouvons dans ce cas $L - l = 26°$ environ, et $g = 8''$. Supposons, en outre, que cette station soit située à 45° du solstice; il vient $q = 17°3'$, et $\lambda = q + e = 38°15'$, à 4 heures du méridien. La formule (36) fournit, dans ces différentes hypothèses, $\delta g = 0'',34$, quantité dont il faut assurément tenir compte.

24. Les différences entre les indications N et N' du niveau exigent maintenant une autre correction. Soit k le facteur qui sert à la conversion des parties du niveau en secondes; il est visible que δz doit être augmenté de $k\,(N' - N)$. La marche de la bulle $N' - N$ sera prise positive, quand la lunette est abaissée lors du passage de l'étoile, négative lorsqu'elle est soulevée. Il suffirait, pour faire un usage immédiat des lectures, que les divisions du niveau aillent en croissant dans le sens de l'objectif à l'oculaire.

Le déplacement de l'almicantarat, mesuré par le mouvement du niveau, entraîne, comme conséquence, une inégalité dans les réfractions. Celles-ci varient d'une manière rapide, lorsqu'on s'éloigne notablement du zénith, et l'hypothèse de leur égalité à des hauteurs faiblement différentes, est purement gratuite. Le premier terme de la réfraction r est

$$r = c.\,\text{tang}\,z,$$

c étant la constante $[\bar{4},468\,2]$. Donc

$$\delta r = \frac{c}{\cos^2 z}\,\delta z;$$

et en appliquant cette correction avec le signe convenable,

à la variation de distance zénithale dont nous analysons les portions constituantes, la correction totale ν du niveau a pour expression

$$\nu = k\,(N' - N)\left(1 - \frac{c}{\cos^2 z}\right). \quad . \quad . \quad . \quad (41)$$

Cette correction renferme à la fois le mouvement de la lunette et la petite variation qui en est résultée dans la réfraction.

Il y a plus encore. La température de l'air ambiant subit parfois des changements rapides, qui affectent en peu d'instants la réfraction. Celle-ci a pour premier terme, en tenant compte du coefficient thermométrique,

$$r = \frac{c \tang z}{1 + 0{,}003\,67\,t},$$

où t représente la température de l'air extérieur en degrés centigrades. On en tire d'abord, en effectuant la division,

$$r = c \tang z - c \tang z.\ 0{,}003\,67\,t + \ldots,$$
$$\delta r = - c.\tang z.\ 0{,}003\,67\,\delta t \ldots,$$

Prenons pour δt la différence $t' - t$ entre les températures notées lors des deux passages, t' relatif à l'étoile, t à la planète, et nous aurons à joindre à l'expression (41) une dernière correction $+\ c \tang z.\ 0{,}003\,67\,(t' - t)$. Exprimons ici c en secondes, multiplions-le par le facteur numérique, et nous obtenons finalement

$$\nu = k\,(N' - N)\left(1 - \frac{[\bar{4},468\,2]}{\cos^2 z}\right) + [\bar{1},347\,3]\,(t' - t) \tang z. \quad (42)$$

Quant à la pression barométrique, elle ne varie jamais assez, dans l'intervalle de cinq ou de dix minutes, et ses

variations n'influent pas suffisamment sur la réfraction, pour qu'il faille la considérer dans cette circonstance.

25. Tous les calculs de réduction qui précèdent peuvent s'exécuter par les tables logarithmiques à cinq décimales, à l'exception seulement du premier, et quelquefois des deux premiers termes, de la série (31). Ils ne présentent donc pas les longueurs qu'on serait tenté de leur attribuer, en raisonnant sur l'emploi des grandes tables et des interpolations développées. Leur nombre est inhérent à la nature de la question; et l'on sait d'ailleurs qu'il n'y a pas, en astronomie, une seule mesure délicate qui n'exige des réductions provenant de sources variées. En négligeant certaines corrections comme insensibles, on simplifie le calcul sans doute, mais on altère immanquablement le résultat.

Réunissant entre eux les petits termes calculés dans les n°s 22, 23 et 24, et les égalant aux différents termes dont se compose la variation de distance zénithale, on trouve pour l'équation de condition fournie par chaque observation conjuguée

$$\frac{\sin z}{\Delta} x + G + \nu + E = U.i - U\alpha - \frac{1}{15} M.U.\beta.$$

Les quantités G, ν et Ui sont entièrement connues; on peut les confondre en un seul terme V, tel que V = Ui — G — ν. Ceci posé, l'équation de condition prend la forme

$$V = \frac{\sin z}{\Delta} x + E + U.\alpha + \frac{1}{15} M.U.\beta. \quad . \quad . \quad (43)$$

Les inconnues sont : x ou la parallaxe horizontale du soleil, à la distance moyenne, pour le lieu d'observation; E ou l'équation personnelle relative (entre la planète et

l'étoile); α la correction de la différence admise entre les ascensions droites des deux astres (au passage méridien); β la correction analogue pour la différence en déclinaison (à la même époque).

Ces équations de condition, dès qu'elles seront en nombre supérieur à quatre dans une même série, seront combinées entre elles par la méthode des moindres carrés. Si l'on suppose que la constante E ne fasse que changer de signe, lorsque les passages par les fils s'opèrent dans le sens contraire, et si l'on met un accent à la valeur de α relative à la série montante, et deux accents à la même quantité déduite de la série descendante, les observations d'une même nuit fournissent les deux formes d'équations

$$V = \frac{\sin z}{\Delta} x + E + \frac{1}{15} M.U.\beta + U.\alpha'$$

et

$$V = \frac{\sin z}{\Delta} x - E + \frac{1}{15} M.U.\beta + U.\alpha''.$$

On combinera toutes ces équations de condition entre elles par la méthode des moindres carrés, pour en tirer cinq équations finales à cinq inconnues, savoir : x, E, α', α'' et β. Selon toute vraisemblance, on reconnaîtra bientôt que les valeurs α' et α'' ne diffèrent pas sensiblement entre elles, ou bien diffèrent chaque jour de la même quantité. Les inconnues se réduiraient alors à quatre, pour les observations d'une nuit.

On prendra enfin la moyenne des valeurs quotidiennes de x, en attribuant à chacune d'elles le poids qui lui est assigné dans l'application de la méthode des moindres carrés. L'accord entre les résultats des différents jours sera une garantie de l'exactitude des mesures.

Tels sont les observations et les procédés de calcul qui nous semblent propres à remplir une lacune existante dans les éléments numériques de l'astronomie sphérique. Cette méthode repose sur des moyens mécaniques si simples, et dépend d'un si petit nombre de conditions instrumentales, qu'elle paraît digne au moins d'un essai. Nous n'avons pu présenter ici aucun spécimen pratique; mais nous osons espérer de voir un jour ce projet mis à l'épreuve par ceux qui, plus fortunés que nous-même, jouissent des moyens de l'exécuter.

—

Sur un mode particulier de production de bulles de savon;
par M. Félix Plateau.

Simple étudiant de la faculté des sciences, j'aurais regardé comme prématuré de soumettre à l'Académie les résultats d'une observation que le hasard seul m'avait fournie; mais j'ai cédé aux pressantes sollicitations de mon père, qui trouve cette observation curieuse en elle-même et importante au point de vue d'une question de météorologie.

J'étais allé, sur la demande de mon père, jeter dans notre jardin un liquide de mauvaise qualité ayant servi à réaliser des lames et contenu dans une capsule. Je voulus essayer, en le lançant obliquement en l'air, de l'étaler en nappe; j'obtins une nappe, en effet, mais je la vis avec surprise se convertir en une bulle creuse de huit à neuf centimètres de diamètre, descendant avec lenteur.

Je répétai l'expérience un grand nombre de fois, en employant simplement de l'eau de savon, et j'arrivai bientôt

à réussir à coup sûr; seulement il se formait presque toujours plusieurs bulles, et quelquefois jusqu'à quinze; leur diamètre, qui pouvait atteindre huit ou neuf centimètres dans les plus grosses, se montrait d'autant moindre qu'elles étaient plus nombreuses.

Les conditions qui m'ont paru les meilleures sont les suivantes : il convient de prendre un vase de la forme d'une capsule, et d'environ quinze centimètres de largeur; cependant on réussit aussi, mais moins aisément, avec des vases d'autres formes ou d'autres dimensions; le liquide doit être en quantité assez grande; on le lance sous un angle d'environ quarante-cinq degrés avec l'horizon, en tournant rapidement sur soi-même, de façon à produire la nappe la plus étendue possible; enfin le liquide qui m'a donné les résultats les plus développés, est une solution d'une partie de savon de Marseille dans quarante parties d'eau.

Pour mieux démêler la manière dont le phénomène s'accomplit, je l'ai observé d'une fenêtre supérieure, tandis qu'une autre personne, placée en dessous, effectuait l'expérience comme je l'ai indiqué.

J'ai constaté ainsi que la nappe liquide, de forme très-irrégulière et dentelée sur ses bords, se résout, le long de ceux-ci, en nombreuses gouttes pleines, tandis que le reste se déchire généralement en plusieurs portions, dont chacune se ferme avec rapidité de façon à constituer une bulle creuse complète.

Mon père voit dans ce phénomène un argument à l'appui de l'état vésiculaire de la vapeur des nuages. En effet, l'une des principales objections élevées contre cette hypothèse, consiste dans l'impossibilité de concevoir comment les molécules de la vapeur gazeuse pourraient, lorsque celle-ci

repasse à l'état liquide, s'agglomérer de manière à constituer des enveloppes fermées emprisonnant de l'air; or, on le voit maintenant, cette agglomération immédiate en enveloppes fermées n'est plus nécessaire; il suffit que les molécules d'eau se réunissent en lamelles ouvertes, de figures et de courbures quelconques; chacune de ces lamelles se fermerait aussitôt d'elle-même pour donner naissance à une vésicule. Sans doute la génération de ces lamelles n'est pas non plus très-aisée à comprendre, mais elle paraît, du moins, beaucoup plus admissible que la formation de toutes pièces des vésicules.

—

Synopsis des Agrionines; par M. de Selys-Longchamps, membre de l'Académie.

(Suite.)

En 1860, l'Académie a bien voulu accueillir deux notices séparées, dans lesquelles j'ai donné le signalement des espèces d'Agrionines qui, dans ma classification de cette sous-famille, constituent la légion des *Pseudostigma* et celle des *Protonevra*.

La partie nouvelle que je viens de terminer contient la légion des *Lestes*, que je considère provisoirement comme la deuxième de la sous-famille, tout en me réservant éventuellement de changer l'ordre des légions, lorsque le travail séparé sur chacune d'elles sera terminé.

Les Lestès ne forment, en réalité, qu'un seul grand genre très-naturel qui se distingue de toutes les autres Agrionines par le point de départ des secteurs sous-nodal et médian, qui naissent du principal plus près de l'arculus

que du nodus. Ce caractère rappelle ce qui existe dans la plupart des Caloptérygines. On serait encore porté à considérer, sous d'autres rapports, les Lestès comme devant être placées à la tète des Agrionines; car chez elles, le ptérostigma est constamment oblong comme chez les familles supérieures, Æschnidées et Libellulidées, auxquelles on pourrait encore les comparer jusqu'à un certain point, à cause du quadrilatère qui prend pour ainsi dire la forme d'un triangle et du grand nombre de cellules pentagones qui sont formées par une réticulation en partie anguleuse, et fortifiée par un certain nombre de secteurs supplémentaires interposés, tous caractères qui, chez les autres légions d'Agrionines, sont exceptionnels ou ne se présentent pas réunis. Les appendices anals supérieurs des mâles sont constamment en pinces, comme chez les Caloptérygines, ce qui se voit, il est vrai, dans quelques autres Agrionines. Enfin, la plupart des Lestès ont les ailes étendues horizontalement dans le repos, à l'instar des Æschnidées et des Libellulidées, et non relevées verticalement comme celles des autres Agrionidées.

Les Lestès forment, comme je viens de le dire, un genre très-naturel. Les sous-genres que j'adopte ne sont pas fondés sur des caractères très-importants. Toussaint de Charpentier a créé celui des *Sympycna*. Je propose ceux de ***Megalestes***, ***Archilestes*** et ***Platylestes***, fondés sur la présence ou l'absence de secteurs supplémentaires interposés entre le sous-nodal et le médian; — sur le point de départ du secteur nodal; — sur le secteur sous-nodal anguleux ou non; — sur la proportion du ptérostigma; — enfin, sur la forme des appendices anals des femelles. Malheureusement ces démembrements ne simplifient pas beaucoup la détermination, parce que chacun ne comprend jusqu'ici qu'une seule espèce.

Les Lestès, sont cosmopolites. Les cinquante espèces que le docteur Hagen et moi connaissons se répartissent ainsi qu'il suit, sous le rapport géographique : Europe, sept ; Asie, onze ; Afrique, quatre ; Australie, sept ; Amérique, vingt et un. Les européennes se retrouvent presque toutes dans les parties de l'Afrique et de l'Asie qui touchent à la mer Méditerranée.

Linné n'a décrit aucune espèce ; Fabricius une seule (la *Lestes barbara*) ; les autres espèces européennes ont été successivement connues, grâce à Vander Linden, Hansemann, Toussaint de Charpentier et Eversmann. Dans les deux ouvrages généraux que nous possédons, nous trouvons que Burmeister, en 1838, donne en tout six espèces ; et Rambur, en 1842, seize espèces. Ce nombre est porté, dans le travail que je présente, à cinquante. Parmi les Lestès nouvelles qui y sont décrites, j'en ai nommé huit, et mon ami Hagen dix-sept.

Les *Lestes eurina*, Say, et *viridula*, Rambur, sont les seules que j'aie dû signaler par voie de compilation, ne les ayant pas eues sous les yeux.

SOUS-ORDRE DES ODONATES, Fab.

Famille 3me. — *AGRIONIDÉES.*

2me sous-famille. — AGRIONINES.

2me Division.

NORMOSTIGMATÉES.

Toujours un ptérostigma régulier d'une seule cellule. (Taille généralement petite ou moyenne).

1re *Sous-division.* Complètes.

Secteur inférieur du triangle complet, finissant au bord postérieur plus loin que le niveau du quadrilatère.

Patrie : Cosmopolites.

2me Légion. — LESTES.

Le secteur médian et le sous-nodal naissant (rapprochés l'un de l'autre) *du principal plus près de l'arculus que du nodus.* Le quadrilatère presque en triangle, à angle externe inférieur aigu, penché en bas, le côté supérieur étant plus court que la moitié de l'inférieur. Ptérostigma oblong, deux et demi à cinq fois aussi long que large. Secteur supplémen-

taire interposé ultra-nodal plus ou moins anguleux (1). Le sous-nodal plus ou moins onduleux, ainsi que le bref au milieu et le secteur inférieur du triangle; ces secteurs formant ainsi des cellules pentagones. Des secteurs supplémentaires interposés entre le médian et le bref.

Espace post-costal d'un seul rang de cellules.

Ailes hyalines presque toujours pétiolées jusqu'à la première nervule post-costale, *presque toujours horizontales dans le repos.*

Colloration du corps presque toujours bronzé métallique en dessus.

Pieds assez longs, à cils presque toujours longs.

Lèvre inférieure oblongue, ovale, aussi large au milieu qu'à la base, peu échancrée à l'extrémité, les deux bouts formant des angles presque toujours arrondis.

Antennes à 1er article très-court; le 2me article un peu plus long, épais; le 3me article mince, plus long que les deux premiers réunis.

♂. Appendices anals supérieurs de la longueur environ du 10e segment, en tenailles semi-circulaires, ayant en dedans une ou deux dents près desquelles le bord est dilaté. Appendices inférieurs plus courts, variables selon les espèces.

♀. Appendices anals presque toujours plus courts que le 10e segment.

Patrie : Cosmopolites.

Genre unique. — LESTES, Leach.

Agrion Fab., Vander L.

---

(1) J'appelle secteur *ultra-nodal* ou *post-nodal* la veine, toujours très-constante dans tous les Odonates, qui se sépare du secteur principal entre le nodal et le ptérostigma. Elle se prolonge jusqu'au bout de l'aile, entre le secteur principal et le nodal, et existe même chez les Agrionines à réticulation excessivement simple.

(Caractères de la légion.)

Sous-genre 1. — **MEGALESTES, De Selys.**

Ailes cessant d'être pétiolées un peu *avant la première nervule post-costale.* Secteur nodal naissant trois à cinq cellules après le nodus; le sous-nodal non anguleux; secteur ultranodal interposé à son origine, et secteur bref sous le nodus à peine ondulés. *Pas de secteurs supplémentaires interposés entre le sous-nodal et le médian.*

Ptérostigma dilaté, trois fois aussi long que large, surmontant trois cellules. Quadrilatère à côté interne ayant le tiers de l'inférieur; l'angle externe inférieur assez aigu.

Lobes de la lèvre inférieure *presque pointus.*

Cils des pieds médiocres.

Coloration vert bronzé, sur fond jaunâtre.

♀. Appendices anals cylindriques subulés, plus courts que le 10e segment.

Patrie : Inde méridionale.

NB. Reconnaissable des autres sous-genres à l'absence des secteurs interposés entre le sous-nodal et le médian, et au bord postérieur des ailes, qui prend naissance un peu avant la première nervule post-costale: un vestige de ce caractère se voit parfois, il est vrai, chez la *Lestes viridis.* C'est aussi le seul sous-genre où les lobes de la lèvre inférieure soient presque pointus.

1. **Megalestes major, De Selys.**

Abdomen ♂ 34, ♀ 45-47mm. Aile inférieure 36mm.

Ptérostigma assez épais, brun noirâtre, entouré de noir, surmontant à peu près trois cellules. 16-20 postcubitales aux ailes supérieures.

Vert bronzé en dessus, ainsi que la lèvre supérieure, le dessus et le derrière de la tête. Devant du thorax vert bronzé avec une ligne humérale noire; les côtés et le dessous jaunes, avec une ligne vert bronzé à la suture médiane, bordée supérieurement en dehors par une raie noir bronzé. Les deux derniers segments de l'abdomen jaunâtres (saupoudrés chez le ♂ adulte). Pieds jaunâtres en dehors, noirâtres en dedans.

Jeunes : Ptérostigma et une fine ligne humérale jaunâtres.

♂. Appendices supérieurs bruns, en tenailles, ayant en dedans une dent basale carrée et une autre plus petite subaiguë après le milieu; le

bout mousse; le bord externe un peu villeux, pas visiblement denticulé. Appendices inférieurs très-courts, jaunâtres, un peu villeux, formant deux petites pointes noires aiguës, un peu écartées, relevées en haut.

♀. Appendices noirâtres Valvules vulvaires aussi longues que l'abdomen, en partie noirâtres, denticulées au bout.

Patrie : Inde méridionale. (Collect. Selys, Hagen.)

NB. Ressemble à la *Lestes viridis.* Très-distincte par sa grande taille, par le point de naissance du bord postérieur des ailes et par l'espace entre les secteurs bref et médian, où il n'y a que deux rangs de cellules.

Sous-genre 2. — **ARCHILESTES**, De Selys.

Lestes, Ramb. (Pars).

Secteur nodal naissant *une cellule et demie après le nodus.* Le sous-nodal non anguleux; le secteur ultra-nodal interposé à son origine et le bref sous le nodus, à peine ondulés. Deux secteurs supplémentaires interposés entre le sous-nodal et le médian. Ptérostigma dilaté, quatre fois aussi long que large, surmontant 3-4 cellules. Quadrilatère *large*, à côté interne ayant *la moitié* de l'inférieur; angle externe inférieur modérément aigu.

Cils des pieds assez longs.

Coloration vert bronzé sur fond jaunâtre.

♀. Appendices anals cylindriques subulés, plus courts que le 10e segment.

Patrie : Amérique tropicale.

NB. Sous-genre distinct de tous les autres par le point de départ du secteur nodal.

2. Archilestes grandis, Ramb.

Lestes grandis Ramb., n° 1. — Hagen, *Amér.*, n° 1 (1).

Abdomen ♂ 44-48; ♀ 37-42. Aile inférieure 33-39.

Ailes légèrement jaunâtres. Ptérostigma très-long, surmontant 3-4 cel-

---

(1) Par cette abréviation Hagen, *Amér.*, je signalerai, dans ce *Synopsis* l'excellent ouvrage du Dr Hagen : *Synopsis of the Neuroptera of North America, with a list of the South American species*, publié par la *Smithsonian Institution.* Washington, juillet 1861.

lules, noirâtre, épais (long de 3 à 3 ½^{mm}). 14-16 postcubitales aux ailes supérieures.

Vert bronzé obscur en dessus. Derrière de la tête brun; lèvre supérieure bleu olivâtre; devant du thorax ayant une double raie médiane et une bande humérale brun jaunâtre; les côtés et le dessous jaunes, avec une large bande médiane brune. (Espace interalaire et les deux derniers segments blanchâtres pulvérulents chez les adultes). Pieds noirâtres avec une raie jaunâtre, double sur les fémurs.

Jeunes : Ptérostigma brun clair.

♂. Appendices anals supérieurs bruns, en tenailles, ayant en dedans une dent basale aiguë et deux fois échancrés après leur milieu. L'extérieur denté, le bout subarrondi. Appendices inférieurs très-courts, obtus, poilus, jaunâtres, écartés. Les quatre tibias postérieurs sans lignes claires.

♀. Une ligne externe jaunâtre à tous les tibias, les parties bronzées du thorax plus étroites et mieux circonscrites; valvules aussi longues que l'abdomen, noirâtres, très-denticulées au bout. Appendices anals noirâtres.

Patrie : Colombie, Vénézuéla, Porto Cabello, Véra-Cruz. (Ancienne collection Marchal et collection Selys et Hagen.)

NB. Taille analogue à la *Megalestes major*, mais moins grêle.

Sous-genre 3. — LESTES, Leach.

Agrion, Fab.
Anapetes, Charp.

Ailes *horizontales* dans le repos. Secteur nodal naissant trois à cinq cellules après le nodus. Le sous-nodal non anguleux, ou à peine ondulé. Le secteur ultra-nodal interposé et le bref sous le nodus anguleux. Deux secteurs supplémentaires interposés entre le sous-nodal et le médian. Ptérostigma trois à quatre fois aussi long que large, surmontant 2-4 cellules. Quadrilatère à côté interne ayant le tiers ou le quart de l'inférieur.

♀. Appendices anals cylindriques, subulés, plus courts que le dernier segment (déprimés chez la *L. præmorsa.*)

Patrie : Cosmopolites.

NB. Sous-genre fondé sur la combinaison de caractères qui se trouvent isolément et non réunis chez les autres. Nous ignorons si les sous-genres exotiques *Archilestes*, *Megalestes* et *Platylestes* portent les ailes horizontales ou relevées dans le repos.

Je divise le sous-genre *Lestes* en deux sections, selon que le quadrilatère forme un triangle modérément ou extrêmement aigu.

PREMIÈRE SECTION.

Angle externe inférieur du quadrilatère modérément aigu. Les cils des pieds toujours longs.

Je sépare ces espèces en quatre groupes, prenant pour premier caractère le derrière de la tête noirâtre bronzé ou jaune, et pour seconde indication les appendices anals inférieurs du mâle courts ou longs.

Je ne me dissimule pas que ce système ne rapproche pas d'une manière tout à fait absolue certaines espèces qui semblent voisines, mais il a l'avantage de faciliter la détermination des espèces nombreuses qui se placent ici.

1er *groupe* (L. VIRIDIS).

Derrière de la tête bronzé noirâtre. Appendices anals inférieurs du mâle courts. Coloration vert ou acier bronzé. Les lignes jaunes du devant du thorax très-étroites ou oblitérées.

Patrie : Europe et côtes méditerranéennes de l'Asie et de l'Afrique.

A. Ptérostigma noir très-long (*L. macrostigma*).

B. Ptérostigma roux épais (*L. viridis*).

3. **Lestes macrostigma**, Eversm.

Agrion macrostigma, Eversm., 1836.
Lestes macrostigma, Ramb., nº 8. — De Selys.
— picteti, Géné. De Selys (*olim*).

Abdomen ♂ 35, ♀ 32. Aile inférieure ♂ 24, ♀ 25.

Ptérostigma noirâtre (jaunâtre chez les jeunes), grand, dilaté, un peu plus clair au bout, *surmontant* 3-4 *cellules*. Ailes assez larges, 13-14 postcubitales aux supérieures.

Vert bronzé en dessus. *Thorax, base et extrémité de l'abdomen violet*

métallique (bleu pulvérulent chez les adultes). Lèvre supérieure *acier*, bordée de jaunâtre en avant. Pieds noirs.

♂. Appendices supérieurs noirâtres, ayant intérieurement une dent basale obtuse et une dilatation médiane. Les inférieurs moitié plus courts, s'écartant à leur pointe, qui est terminée par un bouquet de poils pâles.

♀. Appendices anals noirâtres, villeux. Lames vulvaires assez courtes, violâtres, visiblement denticulées dans presque toute leur longueur.

Patrie : Espagne, Hongrie, Russie méridionale, à Orembourg (Eversmann), Sardaigne (Géné), Sicile (Ghiliani), Asie Mineure, Chypre. (Collect. Selys, Hagen.)

NB. Diffère de toutes les autres par la lèvre supérieure, les côtés et le dessous du thorax et les pieds noir acier.

4. **Lestes viridis, Vander Linden.**

Agrion viridis, Vander L.
Lestes — De Selys, Hagen, Ramb., n° 10.
Agrion leucopsallis, Charp.

Abdomen ♂ 34-39; ♀ 32-33. Aile inférieure 25-27.

Ptérostigma roussâtre clair (jaune chez les jeunes), dilaté, entouré d'une nervure noire, surmontant deux cellules. 11-13 postcubitales aux supérieures.

Vert bronzé en dessus; lèvre supérieure bleu clair. Dessus et derrière de la tête vert bronzé. Devant du thorax vert bronzé avec une fine ligne humérale jaune (oblitérée chez les adultes); les côtés et le dessous jaunâtres après la première suture latérale, avec une ligne brune à la suture médiane. Pieds jaunâtres, le côté externe des fémurs et l'intérieur des tibias noirs.

♂. Appendices supérieurs *blanc jaunâtre*, à pointe noirâtre, ayant intérieurement une dent basale et un tubercule avant l'extrémité. Les inférieurs très-courts, coniques, presque contigus.

♀. Appendices anals bronzés. Lames vulvaires jaunâtres, noirâtres et fortement dentelées au bout.

Patrie : Europe tempérée et méridionale, Asie Mineure, Algérie. (Collect. Selys, Hagen, etc.)

NB. Diffère des espèces voisines par la forme et la coloration du ptérostigma, la couleur des appendices anals supérieurs du mâle, la brièveté des inférieurs, les lames vulvaires de la femelle très-dentelées; diffère des *L. barbara* et *virens* par le derrière de la tête bronzé, etc.

2me *groupe* (L. SPONSA).

Derrière de la tête bronzé ou noirâtre. Appendices anals inférieurs du mâle longs. Coloration en dessus vert ou brun bronzé. Ptérostigma unicolore, noir ou brun.

A. Appendices anals de la femelle non dentelés (*L. simplex*, — *unguiculata*, — *hamata*, — *nympha*, — *sponsa*, — *disjuncta*, — *forcipata*, — *alacris*, — *minuta*, — *vigilax*, — *rectangularis*).

Patrie : Europe et les deux Amériques.

B. Appendices anals de la femelle denticulés en dehors. (*L. sublata*). D'Amérique.

3. Lestes simplex, Hagen, *Amer.*, n° 6.

Abdomen 32. Aile inférieure 21.

Pterostigma court, épais, noir, à peine pâle au bout, surmontant un peu moins de deux cellules; 12-13 postcubitales aux supérieures.

♂ *adulte*. Noirâtre, à peine bronzé en dessus. Lèvre supérieure verdâtre. Vestige de deux raies brunes transverses au front. Derrière les yeux saupoudré de bleuâtre ainsi que le prothorax, la plus grande partie du thorax, la base et le bout de l'abdomen. Sur le devant du thorax apparence d'une bande antéhumérale verdâtre assez large. Abdomen grêle, les 3-7e segments avec un cercle basal pâle interrompu. Pieds bruns avec une ligne double aux fémurs, et l'intérieur des tibias noirs.

Appendices supérieurs noirs, à bout très-courbé, épais, arrondi, ayant intérieurement une forte dent basale aiguë, suivie d'une dilatation denticulée qui se réunit presque insensiblement à la partie courbe du bout sans échancrure distincte. Appendices inférieurs assez épais, surtout à la base, un peu écartés ensuite, courbés alors l'un vers l'autre, leur bout mousse non aminci, penché en bas, atteignant à peu près le bout de la dilatation des supérieurs, égaux à leur moitié.

♂ *jeune*. Non saupoudré, excepté derrière les yeux, où le fond paraît noirâtre. Une raie verte au front. Devant du thorax avec une crête dorsale fine et une bande juxtahumérale entière verte assez large. Espace entre la suture humérale et la première latérale brun bronzé obscur et un vestige médian supérieur; le reste des côtés et du dessous olivâtre *sans marques noires*.

♀ inconnue.

Patrie : Mexico (Deppé) (Mus. de Berlin), Texas (Fridrich).

NB. Ressemble à la *congener*, dont elle diffère notamment par le derrière des yeux brun bronzé, l'absence de traits noirs au-dessous du thorax, la raie juxta-humérale plus large, l'absence de tache médiane claire au bout du prothorax, la dilatation interne des appendices supérieurs non suivie d'une échancrure; les inférieurs plus longs; le ptérostigma noir chez l'adulte.

Diffère des autres espèces brunes (*forcipata*, *disjuncta*) par les appendices inférieurs plus épais, plus courts.

6. **Lestes unguiculata, Hagen**, *Amér.*, n° 11.

Abdomen ♂ 25-31, ♀ 24-27. Aile inférieure ♂ 17-21, ♀ 20-22.

Ptérostigma assez court, épais, un peu dilaté, enfumé, plus foncé au centre, *blanchâtre aux bouts*, surmontant deux cellules ou un peu moins. 8-12 postcubitales aux supérieures. Ailes un peu élargies. Abdomen assez épais.

♂ *adulte.* Brun verdâtre bronzé. Lèvre supérieure et face jaunes; le derrière de la tête, prothorax, espace interalaire, côtés du thorax, base et extrémité de l'abdomen saupoudrés de blanchâtre. Fond du prothorax noirâtre. Devant du thorax ayant une crête dorsale fine et une raie humérale ne touchant pas le haut, jaune verdâtre; côtés avec une bande médiane irrégulière noire envahissant presque tout, et une large tache de même couleur aux hanches des quatre pieds antérieurs. Pieds jaunâtres avec une double ligne sur les fémurs et l'intérieur des tibias noirs.

Appendices supérieurs orangés en dessus, bruns au bout qui est un peu aplati et arrondi, ayant intérieurement une dent basale courte, aiguë, suivie d'une dilatation concave fortement denticulée, finissant aux deux tiers par une petite échancrure. Les inférieurs plus courts, noirâtres, épais et écartés à la base, diminuant insensiblement, le bout mousse un peu aplati. Vus en dessus, ils sont écartés à la base, courbés l'un vers l'autre, au point de se croiser, et la pointe croisée inclinée en dehors et fortement relevée en haut, ce qui se voit bien en les regardant de profil.

♀ colorée comme le mâle, mais non saupoudrée. Une large bande jaune derrière la tête, allant d'un œil à l'autre. Raie humérale jaune complète. Prothorax jaune, ayant le milieu brun, marqué d'une tache centrale jaunâtre. Côtés et dessous du thorax jaunes, n'ayant qu'un vestige de ligne supérieure noire à la suture médiane. Crête du 1er et du 2e segment jaune; les deux derniers bruns en dessus, sans taches. Appendices anals jaunes, noirs en dedans. Lames vulvaires bordées de noir, fortes, denticulées.

Patrie : Saint-Louis (Missouri) et New-Jersey. (Collect. Hagen et Selys.)

NB. Semble représenter la *barbara* en Amérique. Remarquable par le ptéro-

stigma court et un peu bicolore, le derrière de la tête à bande jaune (du moins chez la ♀), les appendices inférieurs du mâle courbés et croisés en *S*, imitant de profil ceux de l'*Onychogomphus forcipatus*, la dent basale des supérieurs petite (presque nulle chez un exemplaire monstrueux).

7. **Lestes hamata, Hagen.**

Lestes forcipata, Hagen, *Amér.*, n° 13 (excl. syn.).

Abdomen ♂ 26-32, ♀ 24-29. Aile inférieure ♂ 19-22, ♀ 19-24.

Ptérostigma court, épais, noir, à peine blanc aux extrémités, surmontant un peu moins de deux cellules. 11-14 postcubitales aux supérieures. Ailes un peu élargies. Abdomen épais. Tête forte.

♂ vert bronzé foncé en dessus. Lèvre supérieure bleu verdâtre. Derrière de la tête bronzé, ainsi que le prothorax. Devant du thorax vert bronzé, à sutures noires. Les côtés et le dessous jaune pâle avec une bande médiane irrégulière noire envahissant presque tout. Pieds jaunâtres avec une ligne double aux fémurs et l'intérieur des tibias noirs.

Appendices supérieurs noirs, un peu bruns à la base; le bout très-courbe, mousse, ayant intérieurement une forte dent basale aiguë, suivie d'une seconde un peu plus rapprochée de la première que chez la *nympha*; ces deux dents réunies par une dilatation très-denticulée. Appendices inférieurs atteignant presque le niveau de la seconde dent, éloignés l'un de l'autre après la base, presque droits en dehors, aplatis, capités ou élargis l'un vers l'autre au bout.

♂ *très-adulte.* En partie saupoudré de bleuâtre, comme les espèces voisines.

♀ colorée comme le mâle, mais d'un vert métallique plus clair. Lèvre supérieure jaune. Base, bords et sutures du protorax jaunâtres. Suture dorsale et humérale du devant du thorax finement jaunes. Les côtés et le dessous jaunes avec vestige d'une ligne médiane brune. Des taches noires aux hanches contre le prothorax. 1er segment à tache bronzée, carrée antérieurement; 9e et 10e bronzés, presque toujours *sans taches* en dessus. Appendices anals jaunâtres, bruns en dedans et ou bout. Valvules fortes, bordées de noir, à dentelures fortes.

Patrie : Chicago, Illinois, par le baron d'Osten-Sacken. Washington. (Collect. Selys et Hagen.)

NB. Très-voisine de la *nympha*. Le mâle en diffère par les deux dents des appendices supérieurs moins éloignées, la première dent étant un peu plus longue, ce qui le rapproche de la *sponsa*, et par les appendices inférieurs un peu rétrécis au milieu. Ce n'est probablement qu'une race locale de la *nympha*.

8. **Lestes nympha**, De Selys.

Lestes forcipula, Ramb., n° 6 (nec Charp.).
— sponsa, (Pars), Steph., Leach.

Abdomen 26-35. Aile inférieure 19-26.

Ptérostigma noir (jaunâtre chez les jeunes), un peu plus pâle aux extrémités, un peu dilaté, surmontant environ deux cellules. 12-15 postcubitales aux supérieures. Ailes assez arrondies.

Vert bronzé en dessus; tête robuste. Lèvre supérieure jaunâtre (bleue, *chez le ♂ adulte*). Dessus et derrière de la tête bronzés. Devant du thorax vert acier; sutures dorsale et humérale bronzées (la médiane jaune chez la ♀). Côtés et dessous jaunâtres avec une fine ligne brune à la suture médiane. Abdomen assez robuste. 1er segment ayant en dessus une tache bronzée carrée antérieurement. Pieds jaunâtres, l'extérieur des fémurs, l'intérieur des tibias noirs.

♂ *adulte*. Thorax, base et extrémité de l'abdomen bleu pulvérulent. Le jaune des pieds réduit sur les tibias à une ligne courte.

Appendices supérieurs ayant intérieurement une dent basale aiguë, suivie d'une seconde plus petite assez éloignée de la première, à laquelle elle est réunie par une dilatation denticulée. Appendices inférieurs allongés, écartés, dilatés à leur extrémité, qui est un peu courbée en dedans.

♀. Le haut des hanches des quatre pieds antérieurs noir, joignant le prothorax, qui a deux grandes taches bronzées, arrondies, entières. Appendices anals noirs, jaunes à la base. Lames vulvaires grandes, finement dentelées, bordées de noir.

Patrie : Europe.

NB. Souvent difficile à distinguer de la *sponsa*. Comparez le ptérostigma, la tête, les appendices anals, les lames vulvaires, la tache du 1er segment de l'abdomen.

9. **Lestes sponsa**, Hansem.

Lestes sponsa, De Selys, Ramb., n° 7.
— autumnalis, Leach.
— nympha, Leach, Stephens.
Agrion forcipula, Charp., Burm., n° 32.
— spectrum, Kolenati, *Melet. Ent. Bull. Moscou*, 1856.

Abdomen ♂ 25-30, ♀ 25-29. Aile inférieure 18-21.

Ptérostigma noirâtre (jaunâtre chez les jeunes), un peu plus pâle aux extrémités, *etroit*, surmontant à peu près deux cellules. 12-14 postcubitales aux supérieures. Ailes assez étroites.

Vert bronzé en dessus. Tête médiocre. Lèvre supérieure jaunâtre. Dessus et derrière de la tête bronzés. Devant du thorax vert métallique. Suture dorsale et humérale jaunes. Les côtés et le dessous jaunâtres. Abdomen assez grêle. 1er segment ayant en dessus une tache bronzée, arrondie antérieurement. Pieds jaunâtres; l'extérieur des fémurs et l'intérieur des tibias noirâtres.

♂ *adulte.* Thorax, base et extrémité de l'abdomen bleu pulvérulent. Sutures du devant du thorax noirâtres. Le jaune des pieds réduit à une raie interne aux fémurs; l'extérieur des tibias brun.

Appendices supérieurs ayant intérieurement une dent basale aiguë suivie d'une seconde semblable; ces dents plus rapprochées l'une de l'autre que chez la *nympha.* Appendices inférieurs allongés, écartés, à peine dilatés à leur extrémité, droits.

♀. Prothorax avec deux taches bronzées irrégulièrement dentelées, chacune pénétrée par une raie jaune partant de devant. Haut des hanches des quatre pieds antérieurs roux ou jaunâtre, sans taches bronzées distinctes, du moins à la première paire. Appendices anals jaunâtres, excepté à la pointe. Lames vulvaires médiocres.

Patrie : Europe tempérée et méridionale. (Collect. Selys, Hagen, etc.)

NB. Voir pour les différences avec la *nympha*, l'article de cette dernière.

10. Lestes disjuncta, De Selys.

Abdomen ♂ 28, ♀ 26. Aile inférieure 20.

Ptérostigma brun foncé, à peine plus pâle aux extrémités, allongé, non dilaté, surmontant deux ou deux et demi cellules. 13-14 postcubitales aux supérieures. Abdomen assez grêle. Tête médiocre.

♂ noirâtre bronzé en dessus. Lèvre supérieure et face jaunes. Derrière de la tête noirâtre, ainsi que le prothorax. Devant du thorax noirâtre bronzé avec une raie humérale vert clair assez étroite, n'allant pas jusqu'en haut. Les côtés et le dessous jaunâtres avec une bande noire médiane large, irrégulière (nulle chez les jeunes et chez la ♀), confluente avec le devant sous l'aile supérieure. Pieds jaunâtres avec une double ligne aux fémurs et l'intérieur des tibias noirs.

Appendices supérieurs noirs, un peu roussâtres à la base en dessus; leur bout mousse, pas fortement courbé, ayant intérieurement une dent basale aiguë assez courte, suivie d'une dilatation épaisse très-dentelée, finissant par une seconde dent semblable à la première (moins éloignée que chez l'*hamata* et la *nympha*, en un mot, comme chez la *sponsa*) et suivie d'une forte échancrure. Appendices inférieurs longs, dépassant la

seconde dent des supérieurs, droits, à peine aplatis au bout, éloignés, mais pouvant se croiser l'un sur l'autre (comme chez la *sponsa*), plus épais que chez la *forcipata*.

♀. Ptérostigma surmontant deux cellules. Prothorax brun en dessus, taché de jaunâtre. Raie humérale jaunâtre, complète, médiocre, confluente par le haut avec le jaune des côtés; ces derniers avec une fine ligne supérieure noirâtre à la suture médiane. Tache brune du 1er segment arrondie vers la base. Les 9e et 10e bronzés en dessus, sans taches. Valvules à peine denticulées. Appendices anals jaunâtres, noirs en dedans.

Patrie : Nouvelle-Écosse, Maine, Illinois, Chicago (baron Osten-Sacken. Redman, etc.), Mus. Brit. Collect. Selys, Hagen.

NB. Représente la *sponsa* en Amérique et n'en parait qu'une race locale, distincte par sa coloration brun bronzé plutôt que vert, et les bandes humérales claires plus larges. Ressemble aussi à la *forcipata,* quant à la couleur, mais le mâle de la *forcipata* a les deux dents des appendices supérieurs plus éloignées, et les appendices inférieurs plus longs, plus grêles, plus capités au bout, le ptérostigma plus épais, et le 9e segment de la ♀ a une tache ovale dorsale jaunâtre.

11. **Lestes forcipata.** Ramb., n° 4.

Lestes hamata, Hagen, *Amer.*, n° 12.

Abdomen ♂ 30-33; ♀ 28-33. Aile inférieure ♂ 19-24.

Ptérostigma brun foncé, à peine plus clair aux extrémités, médiocre, épais, dilaté, surmontant deux cellules. 9-11 postcubitales aux supérieures. Abdomen médiocre. Tête large.

♂ noirâtre bronzé en-dessus. Lèvre supérieure et face jaunâtres. Derrière de la tête noirâtre, ainsi que le prothorax. Devant du thorax noirâtre bronzé avec une raie antéhumérale marron plus large en bas, adossée à une humérale verte plus etroite. Les côtés et le dessous jaunâtres avec une fine ligne noire à la suture médiane. Pieds jaunâtres avec une double ligne aux fémurs et l'intérieur des tibias noirs.

Appendices supérieurs noirâtres, à peine roussâtres à la base en dessous; le bout mousse non fortement courbé, ayant intérieurement une forte dent basale aiguë assez longue, suivie d'une dilatation peu épaisse, finement denticulée, finissant par une seconde dent peu aiguë. (Ces dents, aussi éloignées l'une de l'autre que chez la *hamata* et la *nympha*, suivies d'une forte échancrure.) Appendices inférieurs dépassant en longueur la seconde dent, écartés, droits, subcylindriques, amincis au milieu, le bout un peu élargi et spatulé.

♀. Prothorax brun, taché de noir. Les raies claires antéhumérales plus

larges, du moins chez les jeunes. La crête médiane du thorax jaune. 9e segment avec une tache dorsale, ovale, médiocre, jaunâtre. Lames vulvaires médiocres, denticulées. Appendices anals jaunâtres, bruns au bout.

Patrie : Amérique septentrionale (types de Serville et Rambur), New-Jersey, Géorgie, Illinois. (Collect. Selys.)

NB. Intermédiaire, d'une part, entre les *nympha* et *hamata*, dont elle a le ptérostigma et les appendices supérieurs, et, d'autre part, les *sponsa* et *disjuncta*, dont elle a le premier segment et les appendices inférieurs. Distincte des deux espèces européennes par la coloration brun bronzé et non vert métallique.

Race? — **Lestes stulta**, **Hagen**, *North. Am. Neur.*, p. 67, nº 4.

Connue seulement par une femelle dont presque tout l'abdomen manque. Aile inférieure 24mm. Tête et thorax un peu plus robustes, une grande tache brune mieux arrêtée sur chaque côté du prothorax, pas de vestige noir après les pieds postérieurs. Dessus du 1er segment de l'abdomen noirâtre, excepté à la base. Bandes humérales roussâtres plus étroites, traversées par une raie dorsale pâle. (Le reste manque.)

Patrie : San-Francisco, en Californie. (Collect. Hagen.)

12. Lestes alacris, Hagen.

Lestes alacer, Hagen, nº 3.

Abdomen 31-32. Aile inférieure ♂ 20-23, ♀ 23-25.

Ptérostigma assez épais, noirâtre (plus long chez la ♀), surmontant deux cellules; 9-14 postcubitales aux supérieurs. Ailes étroites. Abdomen grêle.

♂ *adulte.* Noirâtre bronzé en dessus. Lèvre supérieure olivâtre; derrière des yeux, espace interalaire, base et extrémité de l'abdomen saupoudrés de blanchâtre. Prothorax noirâtre. Devant du thorax noirâtre avec une raie antéhumérale assez large (bleuâtre). Le reste des côtés et le dessous olivâtres avec une large bande médiane noirâtre touchant les ailes, mais non les pieds. Ceux-ci jaunâtres avec une ligne brune interne, qui est double sur les fémurs.

Appendices supérieurs bruns en dessus, à pointe mousse, ayant intérieurement une dent basale courte, non aiguë, suivie d'une dilatation médiane large, convexe, légèrement denticulée, terminée par une échancrure.

Appendices inférieurs ayant les deux tiers des supérieurs, subcylindriques, arrondis et villeux au bout, où ils se rapprochent; un peu écartés auparavant.

♀ *adulte*. Colorée comme le mâle. Lames vulvaires médiocres, pas visiblement denticulées.

♀ *jeune*. Ptérostigma brun clair. Derrière de la tête noir, plus clair inférieurement. Une partie du prothorax, côtés et dessous du thorax, espace interalaire, crête dorsale des 1er et 2e segments, côtés des autres et appendices anals roussâtre clair.

Patrie : Véra-Cruz, par M. Sallé (Collect. Selys), Texas, à la rivière Pecos, le 12 mai. (Collect. Hagen.)

NB. Se distingue des espèces américaines voisines par la grande largeur des bandes claires du devant du thorax, la dent basale des appendices anals supérieurs du mâle peu prononcée ; la seconde nulle ; les appendices inférieurs assez épais ; la coloration brune et roussâtre de la femelle, quoique ses derniers segments, même chez les jeunes, soient *noirâtres*, sans taches dorsales claires, et que le prothorax soit toujours noirâtre au centre.

13. Lestes minuta, De Selys.

Hagen, *Amér.* (Sans description.)

Abdomen 27. Aile inférieure 17.

Ptérostigma noir, allongé, surmontant presque deux cellules. Ailes légèrement salies. Onze postcubitales aux supérieures.

♂ noir bronzé en dessus. Lèvre supérieure vert pâle. Derrière de la tête noir, plus pâle inférieurement. Prothorax noirâtre. Devant du thorax noir bronzé avec une crête dorsale et une raie antéhumérale étroite, vert pâle, adossée à une ligne humérale courte, pâle. Les côtés et le dessous vert pâle avec une bande médiane très-large noirâtre ; espace interalaire saupoudré de blanchâtre. Pieds olivâtres. Le côté externe des fémurs avec une bande, et l'intérieur des tibias noirs.

Appendices supérieurs noirâtres, brun clair en dessus, ayant intérieurement après la base une dilatation un peu velue, qui se termine, après leurs deux tiers, par une forte dent aiguë, suivie d'une échancrure profonde. Le bord externe fortement denticulé. Appendices inférieurs écartés, presque droits, subcylindriques, assez épais ; le bout arrondi, villeux, atteignant en longueur la dent des supérieurs.

♀ inconnue.

Patrie : Brésil (Collect. Selys).

NB. L'espèce la plus petite du groupe, facile à reconnaître par l'absence de dent basale aux appendices supérieurs, et la forte dent médiane combinée avec la forme des appendices inférieurs.

14. **Lestes vigilax, Hagen.**

Abdomen 35-38. Aile inférieure 21-23.

♂ *adulte.* Ptérostigma brun olivâtre, un peu allongé, surmontant deux et demi à trois cellules. Quatorze postcubitales aux supérieures. Ailes non salies. Abdomen long, grêle. Tête petite.

Vert métallique en dessus. Lèvre supérieure olivâtre. Épistome, front, dessus de la tête noir bronzé; derrière de la tête noirâtre, pulvérulent, jaune entre les yeux. Prothorax vert bronzé pulvérulent de côté. Devant du thorax vert bronzé jusqu'à la première suture latérale; la suture dorsale du devant et l'humérale finement jaunâtres; le haut des côtés entre la première suture et la médiane vert bronzé; le reste et le dessous jaunâtres, un peu pulvérulents, avec une tache noirâtre latérale oblitérée. Le vert du dessus de l'abdomen passant au noir sur les deux derniers segments, qui sont un peu pulvérulents. Les femurs jaunâtres avec une double raie noirâtre, et les tibias bruns en dehors.

Appendices supérieurs noirs; leur première moitié jaunâtre obscur en dessus. Ils sont plus longs que le 10e segment, un peu courbés l'un vers l'autre, la seconde moitié penchée en bas. Ils portent intérieurement une forte dent basale aiguë, suivie d'une seconde aussi forte, moins aiguë, et d'une troisième obtuse. Le bout épaissi, mousse, villeux, presque courbé en dehors. Appendices inférieurs aussi longs que les supérieurs, rapprochés à leur base, qui est brune, élargie; le reste formant les deux tiers finaux excessivement mince, filiforme, penchés l'un vers l'autre.

♂ *jeune.* Bords antérieur et postérieur du prothorax jaunes. Une large bande humérale de même couleur.

Patrie : New-Jersey (Uhler). (Collect. Hagen, et Mus. de Vienne. Collect. Selys.)

NB. Diffère de la *rectangularis* par l'abdomen moins long, les ailes moins courtes, le ptérostigma jaunâtre, la tête plus petite, la dilatation interne des appendices supérieurs divisée en trois dents, ce qui ne se trouve pas chez d'autres espèces d'Europe ou d'Amérique ; enfin, les appendices inférieurs aussi longs que chez la *forficula*, mais encore plus fins.

15. **Lestes rectangularis, Say.**

Journ. acad. Phil., VIII, n° 1. Hagen, *Amér.*, n° 2.

Abdomen ♂ 40, ♀ 31. Aile inférieure 22.

Ptérostigma noir, épais, assez court, surmontant un peu plus de deux

cellules; 11-12 postcubitales aux supérieures. Ailes un peu salies, courtes. Abdomen très-long (♂), long (♀).

Noir bronzé en dessus. Lèvre supérieure vert jaunâtre. Derrière de la tête noir. Prothorax noirâtre, bordé et taché d'olivâtre. Devant du thorax noir avec une crête dorsale fine et une bande humérale jaunes; cette dernière confluente par en haut et par en bas avec les côtés et le dessous jaunâtre clair. Pieds jaunâtres avec une raie aux fémurs et l'intérieur des tibias noir.

♂. Appendices supérieurs noirâtres, leur extrémité *fortement* courbée en dedans et *en bas*, ayant intérieurement une dent basale aiguë, suivie d'une dilatation assez large et denticulée, qui se termine aux deux tiers par une dent plus forte et plus aiguë finissant par une échancrure subite. Appendices inférieurs un peu épais à la base, écartés, s'amincissant graduellement en se rapprochant vers la pointe, qui est un peu mousse et fortement penchée vers le bas, atteignant la seconde dent des supérieurs.

♀. Appendices anals bruns, valvules médiocres, pas visiblement denticulées.

Patrie : Indiana et Massachusetts (Say), Maryland (Uhler), Savannah; New-York. — Illinois. (Coll. Selys et Hagen, Mus. de Berlin.)

NB. Le mâle est très-distinct par son abdomen excessivement long et par la forme de ses appendices inférieurs. Lorsqu'il est vivant, les yeux sont bleus d'outre-mer. La femelle est notable dans ce groupe par le vert jaunâtre assez pur des parties claires.

16. **Lestes subulata, Hagen.**

Abdomen 30. Aile inférieure 24.

Ailes un peu salies. Ptérostigma brun jaunâtre, allongé, surmontant deux cellules; 13-14 postcubitales aux supérieures. Abdomen et tête médiocres.

♂ inconnu.

♀. Lèvre supérieure jaune olivâtre. Front, dessus et derrière des yeux noirâtre bronzé; cette dernière partie masquée par une villosité blanchâtre. Prothorax olivâtre avec une large bande dorsale bronzée. Thorax jaune olivâtre ayant en avant une très-large bande dorsale noirâtre bronzé n'allant pas jusqu'aux sutures humérales. Le dessous avec vestige de deux points noirâtres de chaque côté de la poitrine. Dessus de l'abdomen noirâtre bronzé, cette couleur un peu échancrée aux articulations, qui sont jaunâtres ainsi que le dessous. Pieds jaunâtres avec une ligne brune latérale aux fémurs, noire et interne aux tibias.

Appendices anals subcylindriques bruns, denticulés sur les côtés, à

pointe mousse, plus courts que le 10e segment. Valvules médiocres, pas visiblement denticulées:

Patrie : Surinam. (Par Cordua, Mus. de Berlin.)

NB. Se distingue par la bande dorsale unique et large du devant du thorax et par les appendices supérieurs de la femelle denticulés.

3me *groupe* (L. FORFICULA).

Derrière de la tête jaunâtre. Appendices anals inférieurs du mâle longs. Coloration noirâtre bronzé, les bandes claires du devant du thorax larges. Ptérostigma unicolore noir ou brun. Appendices anals de la femelle non dentelés.

Patrie : Amérique tropicale (*L. forficula* et *spumaria*).

17. **Lestes forficula**, **Ramb**, n° 3. **Hagen**, *Amér.*, n° 7.

Abdomen ♂ 26-32, ♀ 28-34; aile inférieure ♂ 20-22, ♀ 19-24.

Ptérostigma noirâtre, épais, assez allongé, surmontant deux celulles: 10-15 postcubitales aux supérieures. Abdomen grêle. Tête médiocre.

Vert bronzé en dessus. Lèvre supérieure vert clair. Derrière de la tête roux clair (saupoudré de blanchâtre chez l'adulte). Prothorax roux brun (adulte), roux jaunâtre (jeune). Thorax roussâtre en dessus, plus pâle sur les côtés et en dessous, ayant en avant quatre raies droites vert bronzé isolées, ne touchant pas le haut, l'une entre la suture dorsale et l'humérale, l'autre après cette suture. (Les côtés et l'espace interalaire blanc pulvérulent chez le ♂ adulte.) Pieds roussâtre pâle avec une double ligne fine aux fémurs, et l'inférieur des tibias finement noirâtre.

♂. Appendices supérieurs brun noirâtre; le bout mousse, pas fortement courbé, ayant intérieurement après la base une forte dent aiguë, allongée, suivie d'une dilatation convexe, garnie de dentelures pectiniformes vers son extrémité, qui se termine d'une manière arrondie aux $^{2}/_{3}$ de leur longueur. Appendices inférieurs écartés, droits, cylindriques, dépassant le bout de la dilatation, minces après la base, à peine épaissis au bout, qui est villeux.

♀. Les deux raies vertes du devant du thorax plus étroites, surtout la juxta-humérale, qui est plutôt brune que métallique. Une fine crête jaunâtre aux premiers segments; les derniers roux ou bruns avec une bande latérale acier. Appendices anals brun acier (roux chez un exemplaire). Valvules médiocres, brun noirâtre, très-finement denticulées.

Patrie : Le mâle, type de Rambur, indiqué d'Amérique (méridionale?)

— Plusieurs couples du Brésil, par M. Clausen. Cuba, Mexique (Mus. de Vienne); Cayenne, Para. (Coll. Selys, Hagen.)

Races ou variétés.

A. Le type ♂ de M. Rambur, d'après lequel sont décrits les appendices anals, a les quatre bandes métalliques du thorax plus épaisses (et vert violâtre) que d'autres du Brésil, avec appendices semblables, reçus avec les femelles.

B. Un ♂ du Para a les dentelures de la dilatation des appendices supérieurs plus courtes, moins nombreuses.

C. Lestes striata, De Selys, Hagen, *Amér.* (sans description), de Mérida (Vénézuéla), reçue de M. Parzudbaki, est peut-être fondée sur des individus plus jeunes. Les raies antéhumérales bronzées très-étroites; les deux post-humérales nulles. Le ♂ a, vers l'extrémité de la dilatation, deux dentelures plus fortes que les autres, et la femelle, dont les ailes ont jusqu'à 32mm, a les appendices anals brun foncé.

NB. Cette espèce et ses races ou variétés se distinguent de toutes les autres, et notamment de la *forcipata* (voisine par ses appendices), par le prothorax roux sans taches, par le peu d'étendue des espaces bronzés du thorax réduits à deux ou quatre raies isolées, et par le roux clair dominant partout.

La dilatation des appendices anals supérieurs du mâle est aussi différente de celle de la *forcipata*, étant convexe, garnie de fortes dentelures et finissant d'une manière arrondie, sans former de seconde dent.

18. Lestes spumaria, Hagen

Abdomen ♂ 33, ♀ 34. Aile inférieure ♂ 22 1/2, ♀ 24.

Ptérostigma noirâtre, épais, assez allongé, surmontant deux cellules. 12-13 postcubitales aux supérieures. Abdomen grêle. Tête assez forte.

Vert bronzé en dessus. Lèvre supérieure claire. Derrière de la tête pâle. Prothorax brun (plus clair ♀). Devant du thorax jusqu'à la première suture des côtés bronzé, avec la suture dorsale et une bande juxta-humérale roussâtres. Le reste des côtés et le dessous blanc jaunâtre avec deux taches noires de chaque côté de la poitrine. Espace interalaire saupoudré.

♂. Appendices supérieurs plus longs que le 10e segment, brun noirâtre, à bout un peu courbé en dedans d'abord, puis en dehors et en bas à l'extrémité, qui est villeuse, ayant intérieurement, après la base, une dilatation commençant par une petite dent et se terminant après la moitié de la longueur des appendices. Appendices inférieurs très-minces et distants, penchés ensuite l'un vers l'autre, atteignant à peine le bout de la dilatation.

Pieds jaunâtres avec une ligne externe aux fémurs, interne aux tibias noirâtre.

♀. Une fine arête jaunâtre au 2e segment. Appendices bruns, valvules médiocres, foncées, pas visiblement dentelées.

Patrie : Porto-Rico (Moritz). (Mus. de Berlin.)

NB. Diffère de la *forficula :* 1° tête plus large ; 2° le bronzé occupant plus d'espace au-devant du thorax ; 3° appendices supérieurs du mâle à pointe recourbée en dehors, leur dilatation n'ayant qu'une dent basale très-petite et non denticulée ensuite ; 4° les inférieurs plus minces, plus courts ; 5° la femelle n'ayant pas de bande métallique aux derniers segments.

4me *groupe* (L. BARBARA).

Derrière de la tête jaune ou jaunâtre. Appendices anals inférieurs du mâle courts.

A. Appendices anals de la femelle denticulés en dehors. (*L. exoleta*, — *undulata.*) D'Amérique.

B. Appendices anals de la femelle non denticulés.

a. Espèces américaines. (*L. aurita*, — *tricolor*, — *picta*, — *tenuata*, — ? *eurina*, — *congener.*)

b. Espèces européennes et méditerranéennes (*L. virens*, — *barbara*). Cette dernière est la seule qui ait le ptérostigma franchement bicolore.

c. Espèce de Syrie et Égypte (*L. sellata*).

d. Espèces de l'Asie tropicale (*L. elata*, — *præmorsa*, — *concinna*, — ? *viridula*, — *orientalis*).

e. Espèces de l'Afrique tropicale et méridionale (*L. virgata*, — *plagiata*, — *pallida*, — *ochracea*). Chez ces dernières espèces, le fond de la coloration est constamment ferrugineux ou jaunâtre, et les raies métalliques du thorax étroites. Le 2e segment du thorax à peine aussi long que la moitié du 3e chez le mâle, ou plus court chez la femelle.

19. **Lestes exoleta**, **Hagen**, *Amér.* (Sans description.)

Abdomen ♂ environ 36, ♀ 41. Aile inférieure ♂ 32, ♀ 33.

Ptérostigma brun noirâtre (♂), brun jaunâtre (♀), assez épais, surmontant deux cellules. 14-16 postcubitales aux supérieures. Abdomen médiocre. Tête robuste. Taille forte.

Coloration olivâtre clair varié de bronzé en dessus, jaunâtre pâle en dessous.

♂. Lèvre supérieure vert ou bleu clair. Dessus de la tête brun clair. Prothorax et thorax olivâtres, plus pâles en dessous, le thorax ayant, en avant de chaque côté, adossée à la suture dorsale, une bande noirâtre isolée, divisée en deux par une raie bronzée. Suture humérale brune. Un tubercule noir au bas de la médiane latérale et quatre petites taches foncées à la poitrine. Dessus des segments 2e à 6e noir bronzé avec une raie dorsale et les articulations vert clair. (Le reste manque.) Pieds jaunâtres avec une bande aux fémurs et l'intérieur des tibias foncés.

♀ *jeune*. Plus pâle. Thorax sans bandes en avant. Dessus de l'abdomen brun clair avec une ligne fine dorsale interrompue jaune clair aux 2e-5e segments. Les derniers sans tache, le 10e fendu. Pieds livides avec vestiges des lignes brunes.

Appendices anals bruns, villeux, denticulés au bout en dehors.

Patrie : Brésil (Olfers). (Mus. de Berlin.)

NB. Ressemble en très-grand à la *forficula*, surtout à la race *striata*.

Par sa taille, elle se rapproche de l'*Archilestes grandis*, mais s'en sépare de suite par le quadrilatère moins large, par le point de départ du secteur nodal, quatre à cinq cellules après le nodus, et par le ptérostigma plus court.

Diffère encore plus de la *Megalestes major* par les secteurs interposés entre le sous-nodal et le médian; de la *Lestes orientalis* par la coloration.

20. **Lestes undulata**, Say.

Journ. acad. phil., t. VIII, p. 35.
Lestes vittata, Hagen in Selys., *Rev. Odon. Eur.*, p. 331.
Agrion viridivittatum, Gay, *Hist. de Chile*, *Zoolog.*, t. VI, p. 118, n° 1. *Atlas zoolog. Nevropt.*, t. II, fig. 7, 1849.

Abdomen ♂ 30, ♀ 27-29. Aile inférieure 20-22.

Ptérostigma brun jaunâtre, médiocre, un peu plus clair aux extrémités. 11-12 postcubitales aux supérieures; réticulation brune. Abdomen et tête médiocres.

♂ *jeune*. Varié de brun, de roux et de jaunâtre, à dessins vert bronzé. Tête brun jaunâtre, un peu plus foncé à la lèvre supérieure. Une large bande vert métallique entre les yeux à travers les ocelles. Prothorax et devant du thorax roussâtres avec deux bandes étroites vert métallique assez rapprochées de la crête dorsale du thorax, ne touchant pas tout à fait les sinus, et une raie isolée de même couleur limitant le brun à la première suture latérale ne touchant pas le haut. Le reste des côtés, le dessous et l'espace interalaire jaunes. Abdomen brun jaunâtre, varié d'acier ver-

dâtre. 1er segment sans tache, une bande métallique de chaque côté de la crête dorsale du 2e; une tache terminale de même couleur aux 3e-5e; les 6e, 7e et 8e brun bronzé en dessus; 9e et 10e brun jaunâtre. Pieds jaunâtres avec une raie noirâtre double et externe aux fémurs, simple et interne aux tibias.

♂. Appendices supérieurs variés de jaunâtre et de brun, égalant les deux derniers segments. Vus de profil, ils sont relevés en haut dans leur première moitié, penchés en bas par une double courbure en *S* dans leur seconde. Vus en dessus, ils sont légèrement courbés l'un vers l'autre, les bouts se touchant avant l'extrémité, qui est renflée en dedans, aplatie en dessus et presque recourbée en dehors. Ils portent intérieurement, de suite après la base, une forte dilatation ou dent arrondie qui se prolonge jusques un peu après leur moitié, où elle finit en dent à angle droit. Appendices inférieurs excessivement courts, sous forme de tubercules rapprochés, villeux.

♀. Les 3e-7e segments avec une bande dorsale brun bronzé; les 8e-9e brun jaunâtre avec une bande brune de chaque côté de l'arête. Le dessus du 10e, qui est très-échancré, brun. Appendices coniques, distants, denticulés en dehors (jaunâtres chez les jeunes), égalant à peine la moitié du 10e segment. Valvules denticulées au bout.

♀ *plus adulte* (du Chili). La réticulation plus foncée. Appendices noirâtres, ainsi que le bord des valvules; les uns et les autres moins denticulés Front noir. Épistome bordé et traversé de noir en *T*.

Patrie : Valdivia, au Chili, Monte-Vidéo, Buénos-Ayres. (Collect. Hagen et Mus. de Berlin.)

***NB.* Elle offre une certaine ressemblance de stature et de coloration avec la *L. analis* de la Nouvelle-Hollande, mais est bien distincte par la forme du quadrilatère plus large, les appendices, les dessins du thorax.**

Se sépare de toutes les espèces connues par la grande longueur des appendices anals supérieurs contournés du mâle.

La femelle est également reconnaissable aux appendices denticulés, aux deux bandes étroites vert acier du devant du thorax et au ptérostigma brun clair.

21. Lestes aurita, Hagen.

Adomen 26. Aile inférieure 18.

♂. Ptérostigma brun, un peu clair au bout, médiocre, surmontant deux cellules. 10 postcubitales aux supérieures. Abdomen grêle. Tête assez robuste, brun olivâtre, plus foncé entre les yeux. Prothorax roussâtre, le lobe postérieur ayant deux petites taches bronzées rapprochées. Devant du thorax roussâtre jusqu'à la suture humérale, ayant une double bande

vert bronzé divisée par la suture. Les côtés et le dessous jaune ·c une bande médiane roussâtre et deux taches noires de chaque la poitrine après les pieds. Dessus de l'abdomen bronzé; un anneau ıl vert métallique aux segments; leur articulation basale roussâtre. oirâtres. Intérieur des fémurs et l'extérieur des tibias brun clair. ·ndices supérieurs plus longs que le 10ᵉ segment, noirâtres, pas ənt courbés avant la pointe; celle-ci un peu inclinée en dehors et vil-ıeuse. Ils ont intérieurement après la base une dilatation échancrée en demi-cercle et se terminant en diminuant après la moitié des appendices. Les inférieurs moitié plus courts, jaunâtres, épais et rapprochés à leur base, atténués insensiblement jusqu'à la pointe, où ils sont légèrement distants; celle-ci légèrement inclinée en dehors.

♀ inconnue.

Patrie : Brésil, à San Joao del Rey. (Mus. de Berlin.)

NB. On peut la comparer à la *minuta* dont elle a la petite taille, mais qui en diffère considérablement par la coloration de la tête, du prothorax, du devant du thorax et par la forme des appendices anals.

22. **Lestes tricolor**, **Hoffmansegg**, **Erichson**. *Voyage* de Scomburgk, III.

Abdomen ♂ 38, ♀ 26. Aile inférieure ♂ 23, ♀ 24 ½.

♂. Ptérostigma noir (jaunâtre chez les jeunes), dilaté, assez court, surmontant environ deux cellules; 12-14 postcubitales aux supérieures.

Bronzé foncé en dessus. Lèvre supérieure et rhinarium bleu verdâtre. Épistome et dessus de la tête brun bronzé avec marques oblitérées brunes. Derrière des yeux jaune obscur. Prothorax bleuâtre pâle avec une tache latérale et des nuances médianes foncées. Devant du thorax à bandes de couleurs variées, savoir : une double dorsale noire, marquée elle-même latéralement d'une raie vert doré, suivie d'une large bande juxta-humérale bleu clair; suture humérale rousse; l'espace, jusqu'à la première latérale, brun noirâtre; le reste des côtés bleuâtre au milieu vers les ailes, passant au jaunâtre en dessous, ayant, après les pieds postérieurs, de chaque côté une tache noire en V; ces deux taches réunies par leur base au centre de la poitrine. Abdomen brun ou vert bronzé en dessus; la base plus claire; les 2-7ᵉ segments avec un anneau basal vert clair. Pieds jaune roussâtre avec une ligne double aux fémurs, interne aux tibias, noire.

Appendices supérieurs noirs, roussâtres au bout, presque aussi longs que les deux derniers segments, peu courbés; le bout aigu, très-penché en bas. Ils ont intérieurement après la base une dilatation subite ou dent

arrondie, qui est suivie d'un feston concave et qui finit aussi en dent avant le bout des appendices courbé en bas et renflé avant son extrémité. Appendices inférieurs noirs, n'ayant que le tiers des supérieurs, droits, minces, écartés, mais la base subitement épaissie et rapprochée intérieurement.

♀ plus claire, en partie brun rougeâtre. Base des antennes et vertex orangés. Prothorax roussâtre au milieu, jaunâtre latéralement. Devant du thorax roussâtre avec une bande bleue antéhumérale; une bande posthumérale bleue bordée de brun. Abdomen roussâtre en dessus. Un anneau jaune interrompu à la base des 2-6ᵉ segments. Les 8-10ᵉ à bande dorsale jaune. Appendices noirs, jaunes à la base. Valvules jaunes, noires en dehors, dentelées au bout Ptérostigma brun, plus pâle au bout.

Patrie : Bahia, Pernambuco, Guyane (Schomburgk, Teilemann). (Coll. Hagen et Mus. de Berlin, coll. Selys.)

NB. Le mâle, facile à reconnaître à ses appendices inférieurs courts, minces; aux supérieurs peu courbés, n'ayant en dedans qu'une dilatation excavée sans véritables dents; diffère surtout de la *tenuata* par ses appendices inférieurs.

Les deux sexes se séparent des espèces voisines par les bandes bleues du devant du thorax, combinées avec le derrière de la tête jaune foncé, assez mal arrêté.

25. Lestes picta, Hagen, *Amér.* (Sans description.)

Abdomen ♂ 34; ♀ 32. Aile inférieure 22.

Ptérostigma noirâtre, épais, assez allongé, surmontant deux cellules. 10-12 postcubitales aux supérieures. Abdomen grêle. Tête médiocre.

♂ noirâtre bronzé en dessus, varié de bleu et de roux orangé. Lèvre supérieure bleue. Derrière des yeux roux brun. Prothorax brun. Devant du thorax brun avec une raie vert métallique avant une autre juxta-humérale bleue. Une raie humérale orangée, suivie d'un espace brun jusqu'à la première suture latérale. Le reste des côtés et le dessous bleu verdâtre avec trois taches noires cerclant en partie la poitrine après les pieds postérieurs. Abdomen très-long grêle, vert bronzé foncé. Le 2ᵉ segment avec une bande dorsale, les 3-7ᵉ avec un anneau basal, les 8-9ᵉ bleus. Fémurs roussâtres bi-lignés de noir. Extérieur des tibias verdâtre, l'intérieur finement noir. Appendices supérieurs plus longs que le 10ᵉ segment, noirâtres, peu courbés, denticulés en dehors, ayant intérieurement après la base une dilatation épaisse, qui se continue presque jusqu'au bout après un rétrécissement dans son milieu; leur pointe mousse. Appendices inférieurs n'ayant que le tiers des supérieurs, épais à la base; subitement amincis en dedans, de manière à être alors distants, mais courbés l'un vers l'autre.

♀. Base des antennes, face, prothorax roux clair ou orangé. Devant du

thorax roussâtre; une raie noire presque contre la raie bleue juxta-humérale. La raie dorsale du 2e segment est jaunâtre et prolongée sur le 3e. Le dessus des derniers segments bronzé noirâtre avec une bande dorsale brune. Appendices (et valvules peu denticulées) noirâtres.

Patrie : Brésil. (Coll. Hagen.)

NB. Voisine de la *tenuata*. Le mâle en diffère surtout par la bande dorsale bleue du 2e segment; les 8-9e de même couleur; le tubercule basal interne des appendices supérieurs réuni à la dilatation qui suit, et les appendices inférieurs courbés l'un vers l'autre, non épaissis au bout, rétrécis en dedans après la base. La femelle se sépare de la *tenuata* par l'absence de vert métallique au-dessus de la tête, par la presence des deux raies noires du devant du thorax, les appendices noirs et les valvules peu denticulés.

24. Lestes tenuata, Ramb., n° 2.

De Selys, *Odon. de Cuba* (dans l'ouvrage de Poey). Hagen, *Amér.*, n° 9.

Abdomen ♂ 37, ♀ 30. Aile inférieure 22-23.

♂. Ptérostigma brun noirâtre, un peu plus clair au bout, dilaté et assez court, surmontant deux cellules. 12-14 postcubitales aux supérieures.

D'un vert violet obscur. Lèvre supérieure olivâtre. Derrière de la tête gris jaunâtre. Prothorax *jaunâtre sans tache*. Thorax roux olivâtre, plus pâle de côté et en dessous; le devant avec une bande antéhumérale et une posthumérale isolées vert violâtre. Abdomen *très-long et grêle*. Pieds livides avec une ligne noire double aux fémurs, simple et interne aux tibias.

Appendices supérieurs noirâtres en dessus, à pointe arrondie, ayant intérieurement une dent basale presque carrée, suivie, après le milieu, d'une dilatation denticulée; l'extérieur des appendices denté. Les inférieurs ayant le tiers des supérieurs, assez rapprochés, épaissis et obtus au bout, villeux.

♀ *jeune :* Ptérostigma gris brun. Les parties métalliques du dessus de la tête et les quatre bandes du thorax d'un vert brillant sur fond gris brun. Le dessus de l'abdomen d'un violet clair peu métallique, sur lequel se dessine, au bout des 2-6e segments, un anneau acier plus vif que les 1er, 8e, 9e et 10e; avec une bande latérale vert métallique basale au 10e; le reste de ces segments étant gris clair, ainsi que les appendices anals. Les valvules finement denticulées.

Patrie : La Martinique. (Collect. Selys, types provenant des collections Guérin et Serville.) — Antilles. (Coll. Hagen.)

NB. Distincte des autres par le thorax ayant en avant quatre bandes métalli-

ques étroites, le prothorax jaunâtre, l'abdomen presque aussi long que chez la *rectangularis*. Notable parmi les espèces américaines par les appendices inférieurs du mâle court, l'absence de seconde dent aux supérieurs.

25. **Lestes eurina**, Say. **Hagen**, *Amér.*, n° 10.

Lestes eurinus, Say, *Journ. acad. phil.*, VIII, n° 3.

Abdomen environ 38. Aile inférieure?

♂. Ailes légèrement lavées de jaune verdâtre. Ptérostigma noirâtre.

Corps bleu (acier), varié de vert et de violet en dessus. Lèvre supérieure et ses côtés jaunâtres. Thorax ayant en avant une raie jaune humérale bifide et divariquée postérieurement. Les côtés et la poitrine jaunes, ainsi que l'espace interalaire. Abdomen bleu (acier); les segments verdâtres au bout, ayant en dessous une raie noire et le bout des segments noir. Pieds noirs; fémurs blanchâtres en dessous; tibias avec une ligne blanche externe.

Appendices supérieurs bidentés intérieurement en dessous; les inférieurs coniques, moins longs que la moitié des supérieurs.

♀ inconnue.

Patrie : États-Unis, par le docteur Harris. (Compilé sur le texte de Say.)

NB. Say la compare à sa *rectangularis* à laquelle, dit-il, elle ressemble, mais, avec le corps beaucoup plus court et les ailes plus longues, les appendices inférieurs plus courts et les supérieurs pas autant penchés en bas.

D'après cela, elle doit être très-voisine de la *tenuata*, si elle n'est pas identique, et je l'y aurais rapportée, si Say ne mentionnait pas que les appendices supérieurs ont deux dents internes, et si sa description du devant du thorax était plus précise.

26. **Lestes congener**, **Hagen**, *Amér.*, n° 5.

Lestes minuscula, *Uhler*, MS. (♀).

Abdomen ♂ 29, ♀ 25. Aile inférieure ♂ 21, ♀ 20.

Ptérostigma brun roussâtre, plus clair aux extrémités, un peu dilaté, surmontant deux cellules. 10-11 postcubitales aux supérieures.

Noirâtre bronzé en dessus. Lèvre supérieure, rhinarium et derrière de la tête jaunâtres. Devant du thorax brun foncé jusqu'à la suture médiane latérale; l'arête médiane et une ligne humérale jaune roussâtre. Le reste des côtés et le dessous jaunâtre livide avec deux traits obliques noirs après les pieds postérieurs. (Espace interalaire, dessous et côtés du thorax saupoudrés de cendré chez les adultes). Pieds jaunâtres avec une ligne externe aux fémurs et l'intérieur des tibias noirs.

♂. Appendices supérieurs, jaunes en dessus; leur moitié finale noirâtre, ayant intérieurement une dent basale courte, aiguë, suivie d'une petite dilatation médiane droite, finissant par une échancrure obtuse. Le bout des appendices modérément courbé, aplati, mousse. Appendices inférieurs jaunâtres, plus courts que la moitié des supérieurs, un peu distants après la base, à pointes mousses villeuses relevées et courbées l'une vers l'autre. Les côtés du 10e segment largement jaunes.

♀. Une fine ligne dorsale jaune à l'abdomen. Appendices anals noirs, jaunes en dehors. Valvules jaunes, un peu noires au bord apical, qui est finement denticulé. Le jaune des côtés du 10e segment moins étendu.

Patrie : Delaware, New-York. (Collect. Hagen.)

NB. Elle me parait représenter, en Amérique, la *virens* d'Europe, dont elle diffère par la coloration noir bronzé et non vert métallique, et par les appendices supérieurs du mâle un peu plus courbés, à pointe aplatie. Les inférieurs, qui sont courts, la separent bien de l'*unguiculata*.

Race? — Lestes vidua, Hagen. (*N. Am. Neur.*, p. 69, nº 89.)

Tête un peu plus robuste. Le derrière des yeux marqué inférieurement d'une tache foncée. Taille plus forte : aile inférieure 22mm. (Le bout de l'abdomen manque.)

Patrie : Nouvelle-Orléans, par Mme Pfeiffer. (Mus. de Vienne.)

27. Lestes virens, Charp.

Agrion virens, Charp.
Lestes virens, De Selys, Hagen.
— vestalis, Ramb., nº 9.
Agrion barbara, *var.*, Vander L.

Abdomen ♂ 29-30, ♀ 26-27. Aile inférieure 20.

Ptérostigma roussâtre (jaune chez les jeunes), plus clair aux extrémités, un peu dilaté, surmontant deux cellules. 9-12 postcubitales aux supérieures.

Vert bronzé doré en dessus. Lèvre supérieure, rhinarium, derrière de la tête jaunes. Devant du thorax vert bronzé jusqu'à la suture médiane latérale avec une ligne humérale jaune ; le reste des côtés et le dessous jaune soufre avec une ligne noire très-fine à la suture médiane et une tache noire souvent double, très-petite de chaque côté après les pieds postérieurs. (Espace interalaire et dernier segment de l'abdomen saupoudrés de cendré chez le ♂ adulte.) Pieds jaunes avec une ligne fine externe aux fémurs et l'intérieur des tibias noirs.

♂. Appendices supérieurs jaunes en dessus; leur moitié finale noirâtre, ayant intérieurement une dent basale courte, aiguë, suivie d'une petite dilatation médiane droite. Le bout des appendices modérément courbé. Les inférieurs jaunes, très-courts, un peu distants après la base, à pointe mousse villeuse, se rapprochant l'un vers l'autre.

♀. Appendices anals jaunâtres, à pointe noirâtre, ainsi que les lames vulvaires; ces dernières très-finement denticulées au bout.

Patrie : Europe tempérée et méridionale, Asie Mineure, Algérie. (Coll. Selys, Hagen, etc.)

NB. Diffère surtout de la *barbara* par le ptérostigma unicolore et la petite tache latérale noire après les pieds; des autres espèces européennes par le derrière de la tête jaune, la forme des appendices, etc.

28. **Lestes barbara, Fab.**

Agrion barbarum, Fab., Burm., nº 31.
Lestes barbara, De Selys, Hagen, Ramb., nº 11.

Abdomen ♂ 26-31, ♀ 29-32. Aile inférieure ♂ 21-24, ♀ 22-25.

Ptérostigma dilaté, brun; sa moitié postérieure et le bord interne blanchâtres, surmontant environ deux cellules. 11-14 postcubitales aux ailes supérieures.

Vert bronzé en dessus. Lèvre supérieure, face et derrière de la tête jaunâtres. Devant du thorax vert bronzé avec une raie humérale jaune; les côtés et le dessous jaunes avec un vestige de ligne foncée à la suture médiane. Pas de trait noir latéral après les pieds. (Espace intéralaire et dernier segment saupoudrés de cendré chez le ♂ adulte.) Pieds jaunâtres; une ligne latérale aux fémurs et l'intérieur des tibias noirs.

♂. Appendices supérieurs jaunâtres, à pointe noirâtre, ayant intérieurement une forte dent basale et une petite dilatation médiane presque droite. Les inférieurs d'un tiers plus courts, rapprochés, coniques, à pointe mince villeuse, relevée en haut et divariquée.

♀. Appendices anals jaunâtres, ainsi que les lames vulvaires; ces dernières denticulées.

Patrie : Europe tempérée et méridionale, côtes de la Méditerranée, Asie Mineure, Algérie. (Collect. Selys, Hagen, etc.)

NB. Distincte des autres espèces par son ptérostigma bicolore et le 2e article des antennes rétréci à la base.

29. **Lestes sellata, Hagen.**

Abdomen ♂ 31, ♀ 30. Aile inférieure 20.

Ptérostigma brun, un peu plus clair au bord costal, un peu dilaté, surmontant deux cellules. 9-10 postcubitales aux supérieures.

♂ *adulte.* Noir bronzé en dessus. Tête roussâtre pâle, passant au jaunâtre derrière les yeux et à la lèvre supérieure, et au brun sur le front. Prothorax noirâtre; le bord postérieur jaunâtre. Devant et côtés du thorax noirs avec une bande dorsale roussâtre; une humérale entière, une médiane latérale et une latérale postérieure assez larges, jaunâtres. Le dessous de même couleur. (Espace interalaire et les côtés un peu saupoudrés de blanchâtre chez l'adulte.) Côtés de l'abdomen jaunâtre pâle, excepté les trois derniers segments, où ces parties sont noires. Pieds jaunâtre pâle avec une ligne interne, double aux fémurs, simple aux tibias, noire.

Appendices jaunâtres passant au noirâtre dans leur seconde moitié en dessus; les supérieurs ayant intérieurement une dent basale courte, aiguë noire, suivie d'une dilatation médiane arrondie finement denticulée; les inférieurs très-courts, un peu distants, chacun d'eux presque fourchu. (Peut-être incomplets ?)

♂ *jeune.* Tête plus pâle. Bandes claires du devant du thorax plus larges; bandes noires des côtés du thorax rudimentaires, nulles inférieurement. Dessus de l'abdomen plus clair. Valvules peu dentelées au bout. Ptérostigma plus long, plus pâle.

♀ inconnue.

Patrie : Syrie et Égypte (Ehrenberg). (Mus. de Berlin et collect. Hagen.)

NB. Espèce qui imite assez bien par les formes la *virens* d'Europe, mais système de coloration sans vert doré, ce qui la rapproche de l'*orientalis* en petit et des autres espèces asiatiques du Sud. Le quadrilatère est assez large.

30. **Lestes elata, Hagen.**

Syn. Neur. Ceylons, n° 36. *Zool. Bot. Gesellsch.*, 1858.

Abdomen ♂ 33, ♀ 31. Aile inférieure ♂ 20, ♀ 23.

Ptérostigma brun noirâtre assez court, épais, surmontant deux cellules. 10-11 postcubitales aux supérieures.

♂ *adulte.* Vert métallique en dessus, roux jaunâtre en dessous. Lèvre supérieure, face, front brun foncé. Dessus de la tête et du prothorax vert bronzé avec quelques marques roussâtres au vertex. Derrière de la tête roussâtre pulvérulent. Thorax roux avec une large bande vert métallique de chaque côté de la suture dorsale, élargie en dehors vers le haut, et apparence de deux bandes analogues supérieures sur les côtés, entre la suture humérale et la première latérale, et entre celle-ci et la suivante (mais ces dessins peu distincts, les côtés et le dessous du thorax de même que l'espace intéralaire, les côtés du prothorax et le bout de l'abdomen étant

saupoudrés de blanchâtre). 1er segment roussâtre avec une double bande dorsale brune, rétrécie au milieu. Le dessus des autres segments vert métallique, passant au noir sur les 9e et 10e, avec un anneau basal jaunâtre aux 2e et 6e. Pieds jaunâtres; l'intérieur et une ligne latérale aux fémurs noirs.

Appendices jaunâtres. Le tiers final des supérieurs noir, terminés par des poils jaunes en dehors. Ils ont intérieurement une dent basale courte, aiguë, brune, suivie d'une dilatation médiane arrondie, finement denticulée. Appendices inférieurs très-courts, un peu écartés, en tubercules presque échancrés en dedans.

♀. Derrière de la tête, lèvres, face et prothorax jaunâtres; ce dernier avec quelques marques brunes. Côtés du thorax roux jaunâtre sans bande foncée, avec deux points bronzés inférieurs entre la suture humérale et la médiane latérale. Les côtés et le bout du 9e segment et le 10e en entier jaunâtres, ainsi que les appendices. Valvules non denticulées.

Patrie : Ceylan à Rambodde (Nietner). (Collect. Hagen) Tranquebar, (Mus. Lund Schelstedt.)

NB. Elle rappelle les européennes, notamment la *virens*, par la stature, la couleur vert métallique et le quadrilatère large. On peut cependant la rapprocher des espèces du sud de l'Asie, à cause de l'étendue de la couleur roux jaunâtre à la tête et au thorax. Diffère bien de la *sellata* par le vert métallique.

31. LESTES PRÆMORSA, Hagen.

Abdomen 30. Aile inférieure 21.

♂ inconnu.

♀ *adulte.* Ailes à peine salies. Ptérostigma noir, médiocre, surmontant deux cellules. 10-12 postcubitales aux supérieures.

Lèvre supérieure gris brun. Dessus de la tête foncé, passant au bronzé entre les yeux. Le derrière de la tête gris pulvérulent. Prothorax gris brun; le lobe postérieur subémarginé, foncé. Thorax gris brun, plus clair sur les côtés et le dessous. Le devant ayant de chaque côté de la suture dorsale une bande vert bronzé qui, extérieurement, est déchiquetée en trois lobes ou festons arrondis. (Les deux bandes adossées l'une à l'autre formant en quelque sorte une feuille de chêne.) Environ sept points noirs ou bronzés, isolés, sont répartis sur chaque côté du thorax, à partir de la suture humérale. Espace intéralaire et le dessous pulvérulents. Abdomen assez épais; le dessus brun verdâtre bronzé. Les articulations des segments 2-6e livides, ainsi qu'un large anneau basal au 7e. Pieds jaunâtres avec deux lignes externes, foncées aux fémurs. Cils noirs, longs.

Appendices anals écartés, un peu plus courts que le 10e segment, foncés, poilus, *un peu aplatis au bout*, qui est noir.

Patrie : Manille (Meyen). (Mus. de Berlin.)

NB. Espèce jusqu'ici unique par la bande bronzée, *déchiquetée*, du devant du thorax et les appendices anals aplatis, qui rappellent ceux de la *Platylestes platystyla.* Notable encore par l'anneau basal du 7e segment.

32. **Lestes concinna, Hagen.**

Abdomen ♂ 32, ♀ 28. Aile inférieure ♂ 28-31, ♀ 19-22.

Ailes un peu salies. Ptérostigma médiocre, noir, plus pâle à la côte et au bout (♂) brun clair (♀), surmontant deux cellules. 11-12 postcubitales aux supérieures.

♂ *adulte* (de Batavia). Ailes plus jaunies, ou salies; front et dessus de la tête foncés. Lèvre supérieure et derrière des yeux pâles. Prothorax foncé, pâle sur les côtés. Devant du thorax olivâtre avec une bande antéhumérale; les côtés avec une médiane et une terminale foncées. Dessins de l'abdomen foncés se rétrécissant aux 9e et 10e segments. Pieds longs, jaunâtres, à cils médiocres; les fémurs et les tibias avec une ligne externe et l'intérieur finement noirs. Tarses jaunes.

Appendices anals jaunâtres; les supérieurs noirs au bout, dilatés intérieurement après la base jusqu'au delà du milieu; cette dilatation formant une dent inférieure à son origine, arrondie et denticulée ensuite. Appendices inférieurs foncés, plus de moitié plus courts que les supérieurs, subconiques, un peu relevés, contigus à leur base, un peu divariqués et écartés ensuite.

♂ *jeune* (de Chine). Ailes non enfumées. Tête et thorax olivâtre clair, passant au blanchâtre en dessus. Pieds non lignés de noir.

♀ *jeune* (de Manille). Colorée comme le mâle jeune, mais le devant du thorax avec une bande médiane dorsale brune mal arrêtée, et le dos de l'abdomen brun très-clair, excepté aux trois derniers segments, où le dessin, plus tranché (celui du 8e sinué, dessinant une tache longitudinale *distinctement trilobée*), devient noirâtre comme chez le mâle. Appendices coniques, écartés, jaunâtres, un peu plus courts que le 10e segment. Valvules petites, à peine denticulées.

♀ *plus adulte?* (de Batavia). La coloration du corps roussâtre clair, plus pâle en dessous, sans autres marques que la bande dorsale brun clair du thorax et une raie dorsale *étroite régulière* aux trois derniers segments.

Patrie : Batavia (le mâle et la femelle adultes), — Chine (le mâle jeune), — Manille (la femelle jeune). (Mus. de Berlin et Coll. Hagen.)

NB. La différence du dessin foncé au 8e segment chez la femelle de Manille et

celle de Chine me paraissent indiquer l'existence d'une autre espèce à séparer de la *concinna*. Dans ce cas, M. Hagen propose de donner à ces exemplaires de Batavia le nom de Lestes amata, le nom de *concinna* étant réservé à la femelle de Manille.

D'un autre côté, il n'est pas bien sûr que la *concinna* soit différente de la *viridula* de Rambur, indiquée de Bombay. (Coll. Marchal et Mus. de Paris.) Cependant l'abdomen vert clair en dessus et les deux lignes dorsales rapprochées vert bronzé du thorax, enfin les appendices anals inférieurs du mâle droits semblent s'opposer à ce que la *viridula* soit identique à la *concinna*. Cette dernière est remarquable par la coloration roussâtre pâle, qui rappelle les espèces africaines voisines de la *virgata*, la *Plat. platystyla* et même les *Agr. Coromandelianum* et *glabrum*.

33. Lestes viridula, Ramb., n° 13.

Abdomen environ 28. Aile inférieure environ 21.

♂ Ptérostigma assez long, d'un jaune un peu obscur.

Corps jaunâtre. Tête roussâtre. Thorax blanc jaunâtre, un peu obscur en dessus avec deux lignes rapprochées vert bronzé. Abdomen long, grêle, blanc jaunâtre en dessous, vert bronzé pâle en dessus, excepté la partie postérieure des 9e et 10e segments. Pieds jaunâtres, à cils longs.

Appendices blanchâtres; les supérieurs noirs au bout, en pinces, dilatés intérieurement, à partir de la base jusqu'au milieu. Cette dilatation échancrée intérieurement en dent pointue, arrondie ensuite et denticulée. Le bout des appendices courbé en dedans se croisant l'un sur l'autre.

Appendices inférieurs plus de moitié plus courts, droits, non atténués, obtus au bout, qui est un peu tronqué.

♀ inconnue.

Patrie : Bombay. (Collect. du Muséum et ancienne coll. Marchal.) (Compilé d'après Rambur.)

NB. Je n'ai pas vu cette espèce, dont les appendices, quoique plus courbés au bout, se rapprochent de ceux de la *cyanea*. Elle s'en éloigne beaucoup par les cils des pieds, qui sont longs, et par la coloration du ptérostigma et du thorax, qui a du rapport avec celle des espèces africaines *virgata* et *plagiata*.

34. Lestes orientalis, Hagen.

Syn. Neur. Ceylons, n° 119, 1859. *Zool. botan. Gesellsch. Wien.*

Abdomen ♂ 32, ♀ 49. Aile inférieure ♂ 38, ♀ 40.

Ptérostigma jaunâtre (jaune chez les jeunes), dilaté, entouré d'une nervure noire, surmontant deux et demi-cellules. 18-20 postcubitales aux supérieures. Secteur ultra-nodal peu ondulé.

Vert noirâtre bronzé en dessus. Lèvre supérieure jaunâtre clair. Dessus de la tête bronzé. Derrière des yeux jaunâtre. Devant du thorax vert bronzé avec une bande dorsale et une humérale jaunâtres; les côtés et le dessous

jaune pâle avec deux traits bruns de chaque côté de la poitrine. Pieds noirâtres ; la base des fémurs plus claire, surtout en dessous.

♂. Appendices supérieurs noirâtres ayant intérieurement une dent obtuse au premier quart, et un tubercule inférieur à la moitié. Leur pointe non dilatée. Appendices inférieurs coniques très-courts.

♀. Le 10ᵉ segment brun, un peu fendu. Appendices bruns, aigus. Valvules aussi longues que l'abdomen, très-denticulées au bout, jaunâtres.

Patrie : Rambodde, île de Ceylan, par M. Nietner. (Collect. Hagen et Selys.)

NB. Un peu plus grand que la *Megalestes major*, dont elle diffère par la présence de deux secteurs interposés entre le sous-nodal et le médian, le ptérostigma plus court, la lèvre supérieure pâle.

Diffère de l'*Archilestes grandis* par le ptérostigma court, le secteur nodal ne commençant que 5-6 cellules après le nodus.

35. **Lestes virgata**, **Burm**.

Agrion virgatum, *Burm.*, n° 30.

Abdomen 35. Aile inférieure ♂ 25, ♀ 27.

Ptérostigma épais, dilaté, surmontant 2-3 cellules, rétréci et très-oblique au bout. Ailes plus ou moins ocracées ; aux supérieures, qui ont 12-13 postcubitales, le bord postcostal commence légèrement avant la première nervule postcostale. Il y a quelques cellules doubles entre les secteurs 1ᵉʳ et 2ᵉ du triangle.

Coloration testacé pâle. Le dessus de la tête vert métallique ; cette marque deux fois sinueuse vers l'occiput. Une raie antéhumérale et une posthumérale vert métallique. Une bande noire en Y après les pieds sur la poitrine. Dessus de l'abdomen noirâtre bronzé jusqu'au 9ᵉ segment, avec une crête testacée oblitérée sur plusieurs segments. Une bande noire externe aux fémurs, interne aux tibias.

♂ *adulte*. Ailes salies, surtout vers leur extrémité. Ptérostigma noir. 9ᵉ segment blanchâtre pulvérulent ; le 10ᵉ brun. Appendices supérieurs en crochets, noirâtres, un peu penchés en bas, ayant intérieurement après la base une dilatation divisée en trois dents obtuses ; la première plus forte, inférieure, la dernière plus petite, supérieure. Appendices inférieurs très-courts, testacés, épais à la base, contigus, coniques ; le bout mousse, un peu recourbé en haut.

♀. Ailes salies, ocracées surtout au bout. Ptérostigma noir, jaune au centre. 9ᵉ segment noirâtre en dessus avec une tache basale testacée ; le 10ᵉ testacé, ainsi que les appendices anals ; ceux-ci noirâtres au bout.

Lames vulvaires fortes, dépassant l'abdomen, denticulées, bordées de noir.

Patrie : Cap de Bonne-Espérance (Dregé); Port Natal. (Musée de Halle et collect. Selys).

36. **Lestes plagiata. Burm.**

Agrion plagiatum, *Burm.*, n° 29 (*jeune*).
Lestes forceps, *Ramb.*, n° 3 (*adulte*).

Abdomen ♂ 34, ♀ 34. Aile inférieure ♂ 26, ♀ 27.

Ptérostigma épais, un peu dilaté, surmontant un peu plus de deux cellules, un peu oblique au bout. Ailes un peu salies. 10-16 postcubitales aux supérieures. Coloration jaunâtre et testacée, variée de noir bronzé. Tête noire. La lèvre supérieure et le derrière des yeux jaune olivâtre. Prothorax noirâtre. Thorax jaunâtre et testacé; le devant ayant une très-large bande dorsale noire (à crête mediane claire). Les côtés avec deux larges bandes noires; la première sous les ailes supérieures, ne descendant pas jusqu'en bas, où elle fait un crochet qui atteint la suture humérale; la seconde à la suture médiane, descendant entre la 2e et la 3e paire de pieds. Le dessous après les pieds marqué d'une tache obscure. Pieds jaunâtres; l'extérieur des fémurs, l'intérieur des tibias avec une bande noire.

♂ *adulte.* Ptérostigma noir, limbé de roux contre la costale. Abdomen long, noir en dessus avec une crête pâle sur les premiers segments et un anneau basal interrompu jaunâtre aux 3-7e segments.

Appendices supérieurs noirâtres, plus longs que le dernier segment, peu courbés, mais penchés en bas vers le bout, ayant en dehors, vers le milieu, 8-10 dentelures aiguës, et intérieurement, après la base, une forte dent inférieure, puis une dilatation qui se rétrécit au milieu et finit avant le bout, qui est testacé, droit et penché en bas. Appendices inférieurs très-courts, formant une petite saillie sur le bord externe de leur base.

♂ *jeune.* Presque en entier jaune rougeâtre sur le thorax; le commencement des parties obscures vert bronzé avec le dessin comme chez la femelle. Ptérostigma jaune. Appendices pâles.

♀ *adulte.* Ptérostigma plus épais, testacé, limbé de brun, un point triangulaire jaune de chaque côté des ocelles. Prothorax brun, jaune aux côtés. Thorax testacé, plus foncé en avant, ayant une raie antéhumérale complète et une posthumérale isolée ne touchant ni le haut ni le bas, vert bronzé; deux lignes brunes entre ces raies et une autre également brune entre l'arête dorsale et la première bronzée; enfin un vestige de bande

brune, épaisse, entre la branche latérale et le bord postérieur. Abdomen brun bronzé en dessus jusqu'au 8e segment, avec vestige de crête testacée. 9e et 10e jaunâtre obscur, le 9e ayant une raie dorsale et une latérale noirâtres; le 10e très-fendu. Appendices jaunâtres; le bout noirâtre. Valvules testacées bordées de brun, très-denticulées, dépassant un peu l'abdomen. Fémurs jaunes biligné de brun.

♀ *jeune*. Plus pâle. Coloration comme chez le mâle jeune.

Patrie : Port Natal et cap de Bonne-Espérance (Dregé et coll. Serville, coll. Selys, etc.)

NB. Le mâle est très-distinct de la *virgata* par la forme des appendices anals et le ptérostigma moins dilaté, ainsi que par la large bande noirâtre, presque postérieure des côtés du thorax.

La femelle s'en distingue par le même caractère tiré de la forme du ptérostigma, le dessin du 9e segment, etc.

37. Lestes pallida, Ramb., n° 12.

♀ Abdomen 31. Aile inférieure 23.

♂ inconnu.

♀ *jeune*. Ailes hyalines, à réticulation jaunâtre. Ptérostigma jaune, dilaté entre des nervures noires, peu oblique au bout, surmontant deux cellules. 9-10 postcubitales aux supérieures. Le secteur supplémentaire ultranodal devenant double deux cellules seulement avant le ptérostigma.

Tête jaune, un peu obscure entre les yeux, avec une fine ligne transverse noire au bord supérieur de l'épistome. Prothorax jaune avec une bande dorsale noirâtre divisée en quatre points. Thorax jaune pâle, blanchâtre en dessous, ayant en avant deux larges raies noires ne touchant pas les sinus et séparées par une bande dorsale roussâtre. Une fine ligne noire à la suture humérale, plus épaisse vers le bas. Abdomen jaunâtre en dessus, ayant une bande dorsale brune sur les 7-8-9e segments, se rétrécissant au bout de ce dernier. Pieds jaunes; les fémurs avec une double ligne noirâtre, les tibias antérieurs avec une ligne latérale noire. Appendices anals jaunes, presque aussi longs que le dernier segment.

Patrie : Le Sénégal, d'après l'étiquette du type femelle de la collection Rambur, qui fait partie de la mienne, bien que cet auteur l'indique du cap de Bonne-Espérance.

38. Lestes ochracea, De Selys.

Abdomen environ 30. Aile inférieure 21.

♂. Ailes ocracé pâle. Ptérostigma noirâtre, un peu limbé de brun à

la côte, allongé, surmontant deux cellules; réticulation brune. Le secteur ultranodal devenant double quatre cellules avant le ptérostigma. 12-13 postcubitales aux supérieures.

Lèvre supérieure jaunâtre. Épistome et dessus de la tête noirâtres; derrière de la tête jaunâtre, strié de noir vers le haut. Prothorax brun avec une bande dorsale noire. Thorax testacé en avant, jaunâtre de côté et en dessous, ayant une raie dorsale médiane et une antéhumérale interrompue noirâtres et un point noir latéral après les pieds postérieurs. Abdomen jaunâtre, devenant testacé vers le bout. 1er segment clair; 2-5e avec une bande dorsale brun bronzé terminée avant le bout et les articulations cerclées de noir; la bande dorsale plus courte au 6e. (Le reste manque.) Pieds jaunâtres, testacés avec un rudiment de ligne brune aux fémurs.

♀ inconnue.

Patrie : Afrique. Probablement du cap de Bonne-Espérance.

NB. Stature de la *pallida*, dont elle diffère par le secteur ultranodal, devenant double plusieurs cellules avant le ptérostigma, la réticulation plus serrée au bout et au bord postérieur et par le devant et le dessus de la tête noirâtre.

DEUXIÈME SECTION.

Angle externe inférieur du quadrilatère excessivement aigu. Coloration noirâtre bronzé, mélangée de bleu ou de roux clair. Appendices inférieurs des mâles courts. Les espèces sont de l'Asie tropicale et de l'Océanie. On peut les répartir en deux groupes d'après la longueur des cils des pieds. Cette section se rapproche des *Sympycna* par la forme du quadrilatère.

1er *Groupe* (L. CINGULATA).

Cils des pieds longs.

A. De Ceylan. — *L. gracilis*, — *divisa.*

B. De l'Australie. — *L. Colensonis*, — *psyche*, — *io*, — *leda*, — *annulosa*, — *analis*, — *cingulata.*

NB. Je ne puis deviner à quelle espèce il faut rapporter celle que M. Mac Leay signale par la diagnose suivante, dans l'appendice du Voyage du capitaine King aux côte septentrionales de l'Australie, publié en 1831, n° 120 :

LESTES BELLADONNA : *Supra viridis subtùs albescens, pedibus nigris. Alis quatuor cultratis macula ad marginem apicalem alba.*

On pourrait soupçonner qu'il a eu en vue la *L. analis*, décrite plus tard par

M. Rambur; mais pour pouvoir y rapporter la trop courte diagnose de Mac Leay, il faut supposer que cet auteur a eu sous les yeux un individu femelle fort jeune, et qu'à cet âge le ptérostigma serait blanc. Dans ce cas, les mots *pieds noirs* ne seraient pas exacts, aucune Lestès de la Nouvelle-Hollande n'ayant les pieds tout à fait noirs.

39. **Lestes gracilis, Hagen.**

Syn. Neur. Ceylons, n° 37. *Zool. Bot Gesellsch. Wien.* 1858.

Abdomen ♂ 30-33, ♀ 29-30. Aile inférieure ♂ 20-22, ♀ 23.

Ailes à peine salies. Ptérostigma noir (brun ♀ *jeune*), médiocre, épais non dilaté, non oblique en dehors, surmontant deux cellules. 11-12 postcubitales aux supérieures.

♂. Lèvre supérieure et épistome bleuâtres. Dessus et derrière de la tête noirâtres. Prothorax olivâtre avec deux bandes submédianes épaisses noirâtres. Devant du thorax noir bronzé, cette couleur formant une très-large bande n'allant pas jusqu'à la suture humérale, qui, par en haut, est marquée de noir. Le reste des côtés bleuâtre, passant au jaunâtre en dessous avec un trait en haut de la suture médiane et une tache après chaque pied postérieur, suivie sur la poitrine, de chaque côté, d'un trait allongé noir. 1er et 10e segments bleu verdâtre; le 1er avec une tache basale carrée, foncée; le 2e de même, mais avec deux bandes longitudinales submédianes bronzées, à peine séparées par l'arête claire, qui s'élargit au milieu en point arrondi. Les segments 3-8 bronzé noirâtre en dessus avec une fine crête dorsale et un anneau basal bleuâtres. 9e plus pâle, avec la bande dorsale noirâtre, fourchue, finissant avant le bout. Pieds jaunâtre obscur en dehors, noirs en dedans, à cils assez longs, peu nombreux.

Appendices supérieurs bruns à la base, noirâtre ensuite, en tenailles, denticulés en dehors après le milieu, peu courbés, ayant intérieurement après la base une dilatation peu épaisse mais subite, qui se termine, après le milieu, en une dent aiguë; le bout penché vers le bas, coupé en biseau en dedans, de manière à former une pointe presque inclinée en dehors. Appendices inférieurs moitié plus courts, épais, contigus, à pointe mousse peu atténuée.

♀. Le bleu remplacé par de l'olivâtre ou du roussâtre. Appendices anals écartés, subconiques bruns, plus courts que le dernier segment. Lames vulvaires courtes, denticulées au bout.

Patrie : Ceylan, à Rambodde, par M. Nietner. (Collect. Hagen, Selys.)

NB. Elle imite assez bien, par sa coloration, les *Alloneura* de la même contrée.

Race? Je ne puis séparer comme espèce les individus envoyés sous le nom de *L. infelix*. Selon M. Nietner, elle serait tout à fait d'un bleu clair pendant la vie.

Il y a parfois sur l'abdomen une ligne dorsale bleue, fine, plus large chez le mâle jeune. L'abdomen de la femelle est plus largement pâle sur les côtés ; le bout des segments avec un large anneau noirâtre. Le dernier segment et les appendices pâles.

40. **Lestes divisa, Hagen.**

Abdomen ♂ 33, ♀ 31. Aile inférieure 21.

Excessivement voisine de la *L. gracilis*. Elle en diffère par ce qui suit :

1° Dessus de la tête bronzé.

2° Bande dorsale du devant du thorax d'un *vert bronzé;* plus mince antérieurement.

3° La tache basale foncée du 1er segment est *vert métallique* et *touche les deux bouts*.

4° Il en est de même de la bande dorsale du 2e segment.

5° La partie basale dorsale foncée du 9e segment chez le mâle, au lieu d'être fourchue est au contraire *pointue en arrière* et atténuée de côté. Chez la femelle tout ce segment est foncé.

6° Les appendices supérieurs du mâle sont jaunes au milieu; la dilatation interne ne commence pas subitement par une dent, mais *insensiblement;* la dent finale de cette dilatation est plus longue; le bout des appendices plus court, *arrondi*, non en biseau, sans tubercule en dessous.

7° Le ptérostigma est un peu plus court.

Patrie : Rambodde, Ceylan (Nietner). (Coll. Hagen.)

41. **Lestes Colensonis, Adam White.**

Agrion Colensonis, A. White, *Zool. of Erebus and Terror,* tab. 6, fig. 3 ♂. (Sans description.)

Abdomen ♂ 36, ♀ 34. Aile inférieure ♂ 23-24, ♀ 26.

Ailes à peine salies. Ptérostigma assez long, noir (brun ♀ et *jeune*), surmontant trois cellules, non dilaté, peu oblique au bout. 11-13 postcubitales aux supérieures.

♂. Lèvre supérieure olivâtre, finement limbée de noir. Dessus et derrière de la tête noir bronzé. Prothorax noir avec une tache dorsale bleue à chacun des trois lobes. Devant du thorax noir bronzé avec une bande antéhumérale bleue, devenant posthumérale et presque fourchue par en haut. La bande noire qui la borde sinuée en dehors et prolongée par en haut sous les ailes jusqu'à la suture médiane des côtés. Le reste des côtés olivâtre, passant au jaunâtre en dessous, où la poitrine est marquée en arrière, de chaque côté, d'une tache noirâtre allongée. Abdomen grêle, vert bronzé, bleuâtre en dessus jusqu'au 9e segment avec un anneau basal bleuâtre aux 3e-7e, passant au jaunâtre, qui occupe le dessous. 10e très-

échancré à angle droit, bleu pâle avec une tache latérale basale noire. Pieds jaunâtre obscur en dehors, noirs en dedans, à cils divariqués assez longs.

Appendices supérieurs bleuâtres à la base, noirâtres ensuite, en tenailles, peu courbés, denticulés en dehors, ayant intérieurement à la base un tubercule qui est le commencement d'une dilatation qui se termine vers le milieu par une dent très-aiguë. Le bout penché en bas, coupé en biseau en dedans de manière à former une pointe presque inclinée en dehors. Appendices inférieurs plus de moitié plus courts, brun clair, épais, contigus, à pointe mousse peu atténuée.

♀. Le bleu remplacé par du jaune. Appendices anals écartés, subcylindriques, jaunâtres, plus courts que le dernier segment. Valvules médiocres denticulées au bout. Pieds bruns en dedans.

Patrie : Nouvelle-Zelande (Muséum brit. et collect. Selys). Des exemplaires sont indiqués de Sydney, peut-être par erreur.

NB. Elle est certainement voisine de la *gracilis* par ses appendices anals, et s'en distingue de suite par sa grande taille, la bande noire posthumérale, les 1er et 2e segments bleu violet sans tache en dessus, le ptérostigma plus long. Ressemble à la *cyanea* par le thorax, mais fort différente par la couleur de l'abdomen, les cils des pieds plus longs, quelques détails des appendices. En très-grand, elle a des rapports évidents de formes avec la *io*, dont les 1er et 2e segments sont aussi presque semblables.

42. Lestes psyche, Hagen.

Abdomen ♂ 27, ♀ 25. Aile inférieure 17.

Ailes à peine salies. Ptérostigma assez long, noir (brun ♀), surmontant environ deux cellules. 9-12 postcubitales aux supérieures. Stature grêle.

♂. Noir acier bronzé en dessus, varié de bleu; le dessous roux jaunâtre. Lèvre supérieure bleue, *bordée de noir* en avant. Dessus de la tête et derrière des yeux noir bronzé, excepté une marque jaune centrale derrière l'occiput. Prothorax *noirâtre.* Devant du thorax noir bronzé avec une raie juxta-humérale bleue ne touchant pas le haut. La bande noire qui la limite très-large, *non anguleuse* en dehors et largement prolongée sous les ailes par en haut jusqu'à la suture médiane des côtés, qui forme une raie noire complète, épaisse. Le reste des côtés bleuâtre, passant en dessous au jaune roussâtre, avec un trait noir arrondi, *non en V*, de chaque côté après les pieds postérieurs. Abdomen grêle, jaune roussâtre en dessous, bleu azuré en dessus, marqué d'acier verdâtre ainsi qu'il suit : 1er segment acier, son articulation postérieure bleue; 2e acier sans tache, cette couleur rétrécie latéralement au milieu; 3-6e vert bronzé avec un anneau bleu occupant leur sixième basal; 7-9e noirâtre bronzé avec le bord postérieur jau-

nâtre et un anneau basal étroit au 7e; le 10e noirâtre en dessus. Pieds jaunâtres ou roussâtres en dehors, noirs en dedans.

Appendices supérieurs noirâtres, en tenailles, modérément courbés depuis la base, ayant intérieurement après la base une dent courte non aiguë penchée en bas, et après leur milieu une dent aiguë plus longue, plus épaisse et un peu roussâtre. Le bout mousse, un peu épais. L'extérieur finement denticulé. Appendices inférieurs n'ayant que le tiers des supérieurs, jaunâtre obscur, très-contigus, formant par leur réunion un gros tubercule arrondi.

♀. Abdomen plus épais. Lèvre supérieure non bordée de noir. Bande humérale claire plus étroite, le bleu moins pur, un peu verdâtre (roussâtre chez les jeunes, ainsi que le ptérostigma). Les traits noirs après les pieds oblitérés. (L'extrémité de l'abdomen manque.)

Patrie : Nouvelle-Hollande. (Collect. Hagen et de Selys.)

NB. Les deux sexes sont distincts des autres espèces du même groupe par le deuxième segment en dessus acier ou noir, sans marque dorsale claire. Le mâle, qui ressemble surtout à l'*io* et à la *leda*, s'en distingue, en outre, par les anneaux bleus très-étroits et coupés net sur le bronzé qui suit. Ses appendices anals supérieurs sont à peu près comme ceux de l'*io*, mais les inférieurs, contigus, arrondis, sont encore plus courts que chez la *L. Colensonis*, un peu plus longs que chez l'*analis*.

13. Lestes io, De Selys.

Abdomen ♂ 25-28, ♀ 27. Aile inférieure ♂ 17-19, ♀ 20-22.

Ailes étroites. Ptérostigma assez long, noir, peu oblique au bout, surmontant 2-3 cellules. 9-10 postcubitales. Stature grêle.

♂. Noir bronzé en dessus, varié de bleu. Le dessous roux jaunâtre. Lèvre supérieure olivâtre. Une marque jaunâtre derrière l'occiput. Dessus de la tête et derrière des yeux noir bronzé. Cette dernière partie avec une tache inférieure blanc lustré. Prothorax noirâtre avec une très-petite tache dorsale claire à chacun des trois lobes. Devant du thorax noir bronzé avec une raie juxta-humérale bleue, ne touchant pas le haut, où elle se termine, un peu fourchue, par un prolongement court posthuméral. La bande noire qui la limite très-large, presque anguleuse en dehors, et largement prolongée sous les ailes par en haut, jusqu'à la suture médiane des côtés, qui forme une raie noire complète. Le reste des côtés bleuâtre, passant au jaunâtre en dessous, où la poitrine est marquée de chaque côté d'un trait noir allongé, partant du centre en forme de V. Abdomen très-grêle, jaune roussâtre en dessous, bleu azuré en dessus, marqué de vert bronzé ainsi qu'il suit : 1er segment vert bronzé, articulation finale bleue ;

2ᵉ vert bronzé ; la crête dorsale de la seconde moitié bleu clair, commençant au milieu par une petite tête un peu plus large ; 3ᵉ-6ᵉ avec une bande dorsale occupant les deux tiers postérieurs, divisée par une fine arête jaune qui la rend fourchue antérieurement, où se forme l'anneau bleu basal ; 7ᵉ, 8ᵉ et 9ᵉ noirâtres avec le bord postérieur bleuâtre et un anneau basal au 7ᵉ ; le 8ᵉ avec une grande tache basale latérale noire ; 10ᵉ bleuâtre. Pieds jaune roussâtre en dehors, noirs en dedans.

Appendices supérieurs roussâtres, noirâtres aux extrémités, en tenailles, modérément courbés depuis la base, ayant intérieurement après la base une dent courte aiguë, penchée en bas, et après leur milieu une dent aiguë, plus longue, plus épaisse ; le bout mousse, mince ; l'extérieur finement denticulé. Appendices inférieurs d'un tiers plus courts, roussâtre pâle, en partie noirâtres en dessus, épais à la base, où ils sont contigus, coniques, atténués au bout, qui y est redressé et où les deux extrémités, qui sont un peu distantes, se rapprochent de nouveau.

♀. Abdomen plus épais. Le vert remplacé par du bronze noirâtre, le bleu du thorax par de l'olivâtre, celui de l'abdomen terne, formant des anneaux plus étroits. La crête du 2ᵉ segment non capitée. 10ᵉ noirâtre. Appendices anals noirâtres en dessus, subulés, écartés. Lames vulvaires très-finement denticulées.

♀ (douteuse, *jeune*, de Melbourne). Le 10ᵉ segment avec une tache roussâtre à la base de chacun des deux appendices anals, qui sont roussâtres au centre.

Patrie : Nouvelle-Hollande. Par M. Deyrolle. Une femelle douteuse de Melbourne. (Collect. Selys.)

NB. Ressemble en petit à *L. Colensonis* par les 1ᵉʳ et 2ᵉ segments, mais avec un cercle postérieur bleu au premier. Ressemble à la *leda* pour le reste, dont elle diffère par la dent basale interne des appendices plus courts, et les appendices inférieurs plus longs que chez les autres espèces. La femelle est difficile à bien caractériser. Il faut s'en rapporter aux deux premiers segments, à la grande étendue du noir sur les côtés du thorax, au 10ᵉ segment noirâtre.

44. Lestes leda, De Selys.

Abdomen 27-29. Aile inférieure ♂ 18-20, ♀ 21.

Ailes étroites, légèrement salies. Ptérostigma médiocre, brun foncé (plus clair ♀), surmontant deux cellules. 8-10 postcubitales. Stature grêle.

♂ noirâtre bronzé, varié de roussâtre et de bleu. Lèvre supérieure olivâtre *ainsi que le centre* du derrière de l'occiput. Dessus de la tête et derrière des yeux noirâtre bronzé. Prothorax noirâtre, un peu bordé de roux. Devant du thorax noirâtre bronzé avec une bande juxta-humérale

étroite, jaunâtre, n'allant pas jusqu'en haut, mais avec vestige de prolongement supérieur post-huméral. La couleur noirâtre qui la borde en dehors sinuée et prolongée par en haut sous les ailes, de manière à rejoindre une ligne noire complète à la suture médiane. Le reste des côtés bleuâtre, passant au jaunâtre en dessous, où la poitrine est marquée en arrière, de chaque côté, d'un trait oval noirâtre. Abdomen très-grêle, jaune roussâtre en dessous, bleu clair en dessus, marqué de vert bronzé ainsi qu'il suit : 1er segment avec une tache en fer à cheval, dont les deux pointes ne touchent pas le bord postérieur; 2e vert bronzé avec une tache dorsale bleue, étroite, lancéolée, dont les deux pointes touchent presque les extrémités; 3e-7e avec une bande dorsale, occupant presque les deux tiers postérieurs, divisée par une fine arête jaune, qui la rend fourchue antérieurement, où se forme l'anneau bleu basal; 8e et 9e noirâtres; 10e bleu ou jaunâtre. Pieds jaune roussâtre en dehors, noirs en dedans.

Appendices supérieurs bruns, noirâtres aux extrémités, en tenailles, modérément courbés depuis la base, ayant intérieurement, après la base, une dent longue, mince, aiguë, penchée en bas, et après le milieu une dent aiguë plus épaisse. Le bout mousse ; l'extérieur très-finement denticulé. Appendices inférieurs bruns, *moitié plus courts*, épais, rapprochés à la base, s'écartant un peu l'un de l'autre au bout.

♀. Abdomen plus épais; le bleu remplacé partout par du jaune roussâtre. 1er segment plus largement noir, 10e noirâtre. Appendices anals brun clair, écartés, subulés.

Lames vulvaires en partie noirâtres, pas visiblement denticulées.

Patrie : Nouvelle-Hollande, Melbourne, côté nord-est. (Collect. Selys, Mus. de Berlin)

NB. Ressemble assez pour le dessin de l'abdomen à l'*analis*, surtout pour les 1er et 2e segments. En diffère notablement, ainsi que de toutes les autres, par la longue dent basale des appendices supérieurs, et les inférieurs presque aussi longs que chez l'*io*.

La femelle diffère de l'*analis* par l'occiput non jaune en avant, la couleur du prothorax, la ligne noire laterale du thorax, le 10e segment foncé.

45. **Lestes annulosa, De Selys.**

Abdomen ♂ 30, ♀ 28-29. Aile inférieure ♂ 20-21, ♀ 22-23.

Ailes légèrement jaunâtres à la base; un peu arrondies. Pterostigma médiocre, brun jaunâtre, un peu plus clair au bout, où il est un peu oblique, surmontant un peu plus de deux cellules. 9-10 postcubitales. Stature *assez robuste*.

Noir bronzé, varié de roussâtre (ou de bleu). Lèvre supérieure et *centre*

de l'occiput en arrière seulement jaunâtres. Dessus de la tête, derrière des yeux et devant de l'occiput noir bronzé. Prothorax presque noirâtre (♂) ou entouré et traversé longitudinalement de roux (♀). Devant du thorax noir bronzé avec une crête dorsale jaunâtre et une bande juxta-humérale bleuâtre (♂), jaunâtre (♀), s'arrêtant d'une manière arrondie avant le haut. La couleur noire qui la borde en dehors sinuée et prolongée par en haut sous les ailes, de manière à atteindre la suture médiane, *qui forme une ligne noire complète.* Le reste des côtés bleuâtre, passant au jaunâtre en dessous, où la poitrine est marquée en arrière, de chaque côté, d'un trait noirâtre. Pieds jaunâtres en dehors, noirs en dedans.

♂. Abdomen assez robuste, jaunâtre en dessous. Le dessus bleu, marqué de vert bronzé ainsi qu'il suit : presque tout le dessus du 1er segment, la base et la seconde moitié du 2e, une tache postérieure formant demi-anneau aux 3e-7e; cette tache pointue antérieurement sur le dos, de manière à occuper la moitié postérieure des segments. Les 8e, 9e et 10e noirâtres.

Appendices supérieurs noirâtres, en tenailles, assez robustes, fortement courbés l'un vers l'autre à partir du milieu, ayant intérieurement, au premier tiers, une forte dent courte, penchée en bas, et après le milieu une seconde dent aiguë, plus longue. Le bout épaissi, arrondi ; le bord externe avec huit à dix petites dents. Appendices anals inférieurs jaunâtres, très-courts, larges, légèrement distants, tronqués au bout.

♀. 1er et 2e segments bronzés en dessus; les taches dorsales bronzées des 3e et 7e plus étendues, moins pointues en avant, de façon à ne laisser subsister qu'un anneau dorsal, basal, bleu, équivalent au cinquième des segments. Appendices anals noirâtres en dessus. Valvules vulvaires médiocres, pas visiblement dentelées

Patrie : Adélaïde, en Australie (Collect. Selys.)

NB. Le mâle diffère bien de l'*analis* par la dent basale épaisse des appendices supérieurs, leur forte courbure, et leur couleur noirâtre, de même que par le 2e segment, ayant un très-large anneau médian bleu. Le dessin de ce segment, la dent basale épaisse des appendices supérieurs, et la brièveté des inférieurs la séparent des trois autres espèces voisines de la même contrée. Quant à la femelle, elle est plus difficile à reconnaître. Il faut faire attention au 2e segment tout bronze, sans crête claire. La couleur du 10e segment et des appendices anals et la suture latérale noire du thorax la différencient en outre de l'*analis*.

16. **Lestes analis, Ramb., n° 14.**

Abdomen 30-32. Aile inférieure ♂ 17-19, ♀ 21-24.

Ailes étroites, légèrement salies à la base. Ptérostigma médiocre, brun

jaunâtre, un peu plus clair à l'entour (celui des inférieures un peu plus foncé), surmontant deux cellules; oblique au bout; 9-11 postcubitales.

Stature grêle.

Noir bronzé, varié de roussâtre (peut-être de bleu chez l'adulte). Lèvre supérieure et occiput jaunâtres, *tant en arrière qu'en avant.* Dessus de la tête et derrière des yeux bronzés. Prothorax noirâtre entouré et *traversé longitudinalement* de jaunâtre. Devant du thorax noirâtre bronzé, avec la crête dorsale et une bande juxta-humérale jaunâtres; cette dernière devenant post-humérale par en haut. La couleur noirâtre qui la borde en dehors sinuée et prolongée par en haut sous les ailes, de manière à rejoindre un trait supérieur à la suture médiane des côtés. Le reste de ceux-ci et le dessous jaunâtres. La poitrine marquée de chaque côté d'un trait postérieur noirâtre.

Abdomen grêle, noirâtre bronzé en dessus, jaune roussâtre en dessous, avec une crête dorsale de même couleur, commençant aux segments 3-7[e] par un anneau basal roussâtre (ou bleuâtre chez l'adulte). Le milieu du 1[er] segment clair, excepté à la base; cette couleur se continuant en bande dorsale sur tout le 2[e]. Les 8[e] et 9[e] bronzé noirâtre en dessus; 10[e] jaunâtre avec un trait basal et latéral noir. Pieds jaunâtres avec une bande noire latérale aux fémurs, interne aux tibias.

♂. Appendices supérieurs jaunâtres, *subitement noirs au bout en dedans*, en tenailles minces, régulièrement courbés en ovale, ayant intérieurement, à la base, *un léger renflement*, et après leur milieu une dent aiguë. Le bout (noir) coupé en biseau en dedans. Le bord externe avec 6-8 petites dents. Appendices inférieurs jaunâtres, extrêmement courts, épais, contigus, amincis au bout, qui est mousse.

♀. Abdomen plus épais. Appendices anals jaunâtres, écartés, subulés, plus courts que le 10[e] segment. Lames vulvaires assez longues, denticulées au bout.

Patrie : Nouvelle-Hollande, d'après la femelle type de Rambur, un couple de la rivière des Cygnes, un couple d'Adélaïde, une femelle de Van Diemen. (Collect Selys, Mus. de Vienne.)

NB. Diffère des espèces voisines de la Nouvelle-Hollande par les appendices supérieurs du mâle sans dent basale, à bout noir, les inférieurs très-courts, la large bande dorsale claire du 2[e] segment, l'occiput jaunâtre même en avant.

17. Lestes cingulata, Burm.

Agrion cingulatum, Burm., n° 28.

Abdomen 31. Aile inférieure 22.

♂. Ailes légèrement salies. Ptérostigma long, surmontant deux et demi à

trois cellules, noir brun, limbé de roux contre la côte. 10-12 postcubitales.

Vert bronzé varié de roussâtre (et de bleu). Lèvre supérieure olivâtre. Dessus de la tête et derrière des yeux bronzés; *le derrière de l'occiput jaunâtre au centre.* Prothorax presque tout bronzé; sa base olivâtre. Devant du thorax vert bronzé, avec une bande juxta-humérale étroite, olivâtre, n'allant pas jusqu'en haut La bande bronzée qui la limite en dehors est prolongée de manière à atteindre sous les ailes la suture médiane qui forme *une ligne noirâtre complète.* Le reste des côtés olivâtre, passant au jaunâtre en dessous, où la poitrine est marquée de chaque côté en arrière par un trait noir. Abdomen grêle, bronzé en dessous, jaunâtre en dessus. Le dessus bleu clair, marqué de bronzé, ainsi qu'il suit : Presque tout le dessus du 1er segment; une tache épaisse occupant le dessus du 2e, excepté la base extrême, où elle est fourchue, étant échancrée en fer à cheval. Le dessus des 3-7e, excepté un anneau basal dorsal bleu, coupé carrément et occupant le cinquième de la longueur des segments. (Le reste manque.)

Pieds jaunâtres en dehors, noirs en dedans.

♂ *jeune ?* (d'après Burmeister). Les parties claires sont d'un rouge jaune, y compris les anneaux de l'abdomen. Appendices anals en tenailles, dentelés en dehors.

♀. Ailes jaunâtres; à ptérostigma jaune rougeâtre.

Patrie : Nouvelle-Hollande. (Musée de Halle et collect. Hagen et Selys.)

NB. Le mâle adulte incomplet qui m'a été communiqué diffère des autres espèces voisines par son ptérostigma plus long, la tache bronzée antérieurement fourchue du 2e segment, et celle des suivants, qui forme les anneaux en étant subitement coupée et nullement atténuée.

2e *groupe* (L. CYANEA).

Cils des pieds courts. Ptérostigma long. Réticulation serrée. — Une seule espèce de l'Inde : *L. cyanea.*

48. **Lestes cyanea, De Selys.**

Abdomen 36. Aile inférieure 25.

Ailes un peu salies Ptérostigma long (de 2mm), noir, dilaté, surmontant trois cellules et demie. 12-13 postcubitales.

♂. Lèvre supérieure olivâtre. Dessus et derrière de la tête noirâtres. Prothorax noirâtre, taché d'olivâtre. Devant du thorax noir bronzé avec une raie humérale olivâtre un peu plus mince et fourchue vers le haut; la bande noire qui la borne en arrière prolongée supérieurement sous les ailes. Les côtés jaune olivâtre plus pâle en dessous, qui est marqué de chaque côté, après les pieds postérieurs, d'une tache noire allongée. Les

six premiers segments de l'abdomen bleu verdâtre en dessus; la base et une ligne latérale au 1er; une bande latérale épaisse et interrompue avant sa fin au 2e noires, ainsi que les articulations et une tache latérale postérieure aux 3, 4, 5 et 6e. Ces taches pointues en avant, confluentes en arrière sur le dos. Base du 7e et dessous de tous roussâtres; dessus des 7, 8 et 9e noirâtre; 10e plus pâle. Pieds roussâtres. Fémurs avec une bande latérale épaisse et intérieur des tibias noirs.

Appendices supérieurs roussâtres, passant au noirâtre au bout, en tenailles, peu courbés, ayant intérieurement, après la base, une dilatation qui se termine subitement, après le milieu, par deux dents, la première aiguë. Le bout épais, penché en bas, presque recourbé en dehors à l'extrémité, qui est tronquée. Appendices inférieurs courts, rapprochés.

♀ inconnue.

Patrie : Inde, par M. Stevens. (Collect. Selys.)

NB. Facile à reconnaître à la coloration, qui rappelle celle de l'*Agrion puella*, au ptérostigma noir très-long, et aux cils des pieds très-courts.

Sous-genre 4. — SYMPYCNA, Charp.

Agrion, Vander L.
Lestes, Ramb., De Selys (*olim*).
Sympecma, Burm., De Selys (*olim*).

Ailes *relevées dans le repos*, pétiolées jusqu'à la première nervule postcostale. Secteur nodal naissant quatre à cinq cellules après le nodus; le sous-nodal non anguleux ou à peine ondulé. Secteur interposé ultra-nodal et secteur bref sous le nodus anguleux. Deux secteurs supplémentaires interposés entre le sous-nodal et le médian. Ptérostigma trois à quatre fois aussi long que large, surmontant presque deux cellules. Quadrilatère à côté interne n'ayant que le *cinquième* de l'inférieur; l'angle externe inférieur très-aigu. *Le prothorax formant en arrière trois festons, dont le médian plus avancé.* Cils des pieds assez courts.

Coloration bronzée sur fond roussâtre clair.

♀. Appendices anals *sublancéolés déprimés*, aussi longs que le 10e segment.

Patrie : Europe, Asie Mineure et Afrique méditerranéenne.

NB. Je n'aurais considéré l'espèce qui forme ce sous-genre que comme un

simple groupe des Lestès, si le caractère de porter les ailes relevées dans le repos n'indiquait une organisation différente des autres Lestès d'Europe, ce qui donne plus de valeur qu'ils n'en auraient sans cela aux autres caractères que nous avons relevés.

Les *Sympycna* ont en commun avec le groupe *cyanea* les pieds *à cils courts*; avec le groupe *cingulata* le quadrilatère très-étroit à angle très-aigu ; avec le sous-genre *Platylestes* les appendices anals de la femelle aussi longs que le 10e segment. Aucun des autres sous-genres n'a le prothorax trilobé en arrière.

49.- **Sympycna fusca, Vander L.**

Agrion fusca, Vander L.
Lestes fusca, De Selys, Ramb., n° 15.
Agrion phallatum, Charp., Burm., n° 27.

Abdomen 27-28. Aile inférieure 18-22.

Ailes un peu pointues, réticulation brune. Ptérostigma brun jaunâtre plus clair à l'entour (noirâtre chez les très-adultes), surmontant un peu moins de deux cellules.

Bronzé obscur en dessus; jaune roussâtre en dessous. Lèvre supérieure, épistome, raie au front, derrière de la tête jaune roussâtre, ainsi qu'une double bande humérale. Abdomen à taches dorsales bronzées, sinuées latéralement sur chaque segment, celle du 10e plus étroite, noire. Pieds roussâtre pâle, avec une ligne bronzée externe aux fémurs, presque nulle et interne aux tibias.

♂. Appendices supérieurs roussâtres, en tenailles, ayant intérieurement une forte dent basale aiguë, suivie d'une dilatation qui finit par une dent mousse après le milieu. Le bout assez épais, mousse; l'extérieur denticulé. Appendices inférieurs courts, contigus, triangulaires, à pointe atténuée.

♀. Appendices anals sublancéolés, roussâtres, pointus, aussi longs que le dernier segment.

Patrie : Europe, Asie Mineure, Afrique méditerranéenne. (Coll. Selys, Hagen, etc.)

NB. La forme et la coloration des appendices anals des deux sexes distinguent de suite cette espèce des Lestès bruns, qui lui ressemblent.

Sous-genre 3. — **PLATYLESTES, De Selys.**

Lestes, Ramb.

Ailes pétiolées jusqu'à la première nervule postcostale. Secteur nodal naissant trois à quatre cellules après le nodus; le sous-nodal *anguleux*. Secteur ultra-nodal interposé et secteur

bref sous le nodus angůleux. Deux secteurs supplémentaires interposés entre le sous-nodal et le médian. Ptérostigma carré long, épais, *à peine deux fois et demie* aussi long que large, surmontant presque deux cellules. Quadrilatère à côté interne ayant un peu plus du tiers de l'inférieur; l'angle externe inférieur modérément aigu.

Cils des pieds longs.

Coloration roussâtre pâle avec dessins foncés.

♀. Appendices anals *ovoïdes très-déprimés*, aussi longs que le dernier segment.

Patrie : Inde méridionale.

NB. Distincte des autre coupes par le ptérostigma épais, court, le secteur sous-nodal anguleux et les appendices anals de la femelle ovoïdes aussi longs que le 10ᵉ segment. C'est d'après leur longueur que M. Rambur a pensé que cette espèce était voisine des *Sympycna*; mais elle en diffère sous beaucoup de rapports, et notamment par la coupe des ailes et les cils des pieds longs.

50. **Platylestes platystyla**, **Ramb.**

Lestes platystyla, Ramb., nº 16.

Abdomen 35, Aile inférieure 25.

♂ inconnu.

♀. Ailes assez arrondies, à réticulation brune. Ptérostigma gris brun, un peu plus clair à l'entour, carré long, très-épais, surmontant presque deux cellules. 10-11 postcubitales aux supérieures.

D'un gris brun jaunâtre uniforme presque sans taches, plus pâle en dessous. Vestiges de deux bandes antérieures courtes au thorax. Les stigmates et les articulations de l'abdomen plus foncés. Les 3-8ᵉ segments ayant de chaque côté à la base une petite tache pâle; les 8ᵉ et 9ᵉ un peu noirâtres en dessus. Appendices anals très-aplatis, ovoïdes, blanchâtres, rapprochés. Lames vulvaires plus courtes que l'abdomen, un peu denticulées au bout. Pieds longs, livides avec une ligne interne foncée. Cils longs, divariquées, noirâtres. Ceux des tibias au nombre de 5-6.

Patrie : Inde orientale, d'après le type de Rambur. (Collect. Selys.)

NB. Cette espèce, qui est une Lestès par l'ensemble de sa réticulation, rappelle les *Platycnemis* par la coloration, par les cils des pieds et par le ptérostigma.

—

Sur les SACCULINA. — Extrait d'une lettre de M. J. Gerbe, adressée à M. Van Beneden.

Paris 6 mars 1862.

« ..... J'ai fait moi-même des recherches sur quelques-unes des espèces qui sont figurées et décrites dans l'ouvrage que vous avez eu l'obligeance de m'adresser, et notamment sur les *Sacculina*, ou *Peltogaster* des *Cancer mænas, Xanthus floridus, Portunus marmoreus* et *Galathea squammifera*. Le *Cancer mænas* m'a présenté les plus fréquents exemples de ce singulier phénomène. J'ai vu les œufs du *Sacculina* de cette espèce dans presque toutes les périodes de leur évolution et après éclosion de la larve, si toutefois c'en est une. Les jeunes éclos diffèrent notablement de l'embryon dans l'œuf, dont vous avez représenté un sujet pl. XX, fig. 8 et 9 de votre mémoire. Ainsi l'extrémité antérieure est armée d'une double épine, et à l'extrémité caudale s'articule un double appendice styliforme. Les membres natatoires, au nombre de trois paires, comme vous les avez figurées, ont, à la paire antérieure, une hanche et deux articles; les deux autres paires, une hanche et un seul article bifide. Le nombre, la forme, la longueur des épines qui terminent les appendices natatoires varient non-seulement d'un appendice à l'autre, mais encore d'espèce à espèce. En sorte que ces épines peuvent constituer un bon caractère spécifique. J'ai pu parfaitement distinguer, surtout sur le *Sacculina* du *Xanthus floridus*, une bouche, un anus, un sac digestif, des côtés duquel partent deux cœcums qui s'enfoncent dans les masses de globules qui me paraissent représenter le foie. Mais ce qui m'a le plus frappé, c'est une différence constante entre les embryons ou larves de la même espèce; différence qui ne peut que

se rapporter au sexe. A mon avis, le mâle et la femelle des *Peltogaster* venant de naître seraient déjà parfaitement distincts. Le mâle a sa partie, que j'appellerai abdominale, moins développée que la femelle, et les deux appendices, situés à l'extrémité postérieure, sont plus larges et plus allongés dans celui-ci que dans celle-là. Mais les organes génitaux internes sont-ils appréciables dans les deux sexes? C'est ce que je ne puis encore affirmer. Cependant j'oserai presque considérer comme ovaire, chez les individus que je crois être femelles, un organe situé au-dessous de la masse qui représente pour moi le foie. Cet organe renferme, en effet, de petites vésicules sphériques très-transparentes, comme des œufs primitifs, et granuleuses comme eux. Si les recherches ultérieures viennent confirmer ces appréciations, un coin du mystère qui couvre ces singuliers animaux pourrait en être soulevé. Je vous tiendrai au courant de mes observations à ce sujet, que je poursuivrai lorsque le temps me le permettra. En attendant, et pour mieux vous faire apprécier l'importance des faits que je vous signale, je joins à ma lettre un croquis grossier de quelques-unes des figures que j'ai en carton. »

—

M. Van Beneden, en faisant la communication qui précède, dépose un ouvrage imprimé qu'il fait connaître par la note suivante :

Sur le Rhytina stelleri.

« Tout ce qui se rattache à l'histoire du *Rhytina stelleri*, ce trop confiant sirénéen de l'île de Béring, dont l'espèce entière semble réellement détruite, intéresse non sans raison tous les zoologistes. Il y a quelques années, on ne pos-

séchait de cet animal singulier que quelques débris, qui sont conservés au musée impérial de Saint-Pétersbourg. Plusieurs naturalistes russes ont eu à cœur de compléter l'histoire du *Rhytina*. *L'été passé, j'eus le bonheur de recevoir,* m'écrit Alex. von Nordmann, de Helsingfors, à la date du 27 mars 1862, *un squelette presque complet de cette bête rare, disparue du nombre des animaux vivants depuis à peu près cent ans. Pour le moment, la Russie en possède trois squelettes : le premier est à l'Académie des sciences de Saint-Pétersbourg, le deuxième au musée zoologique à Helsingfors, et le troisième à Moscou. Je vous envoie deux exemplaires de mon mémoire sur ce squelette d'Helsingfors. Vous me feriez un grand plaisir si vous vouliez avoir la bonté d'en communiquer un à l'Académie de Belgique.*

J'ai l'honneur de présenter cet intéressant mémoire à l'Académie. Il contient la description détaillée des divers os du squelette, et le savant zoologiste de Helsingfors a fait représenter, sur cinq planches, toutes les parties intéressantes de ce curieux mammifère. Ce travail sera bien accueilli par tous ceux qui s'intéressent à la zoologie. »

—

Note sur les dérivés pyrogénés de l'acide malique et de l'acide citrique; par M. Aug. Kekulé, professeur à l'université de Gand.

Dans deux notes que j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie, il y a quelque temps, j'ai démontré que l'acide fumarique se combine directement à l'hydrogène pour engendrer de l'acide succinique, et qu'il se combine de même, par addition, au brome en donnant ainsi de l'acide succinique bibromé. J'ai fait voir ensuite que l'acide ita-

conique, se comporte vis-à-vis de l'hydrogène naissant et du brome exactement comme son homologue l'acide fumarique. Cet acide, en effet, se transforme, sous l'influence de l'amalgame de sodium, en acide pyrotartrique, homologue de l'acide succinique, et il donne, en se combinant par addition au brome, un acide homologue de l'acide bibromo-succinique qui possède la composition de l'acide pyrotartrique bibromé.

Depuis lors j'ai continué mes recherches sur les acides pyrogénés de l'acide malique et de l'acide citrique. J'ai étudié d'abord les décompositions que les acides succinique et pyrotartrique bibromés éprouvent sous l'influence des bases; j'ai examiné ensuite l'action de l'hydrogène naissant et du brome sur les acides isomères de l'acide fumarique et de l'acide itaconique, et j'ai tenté, en outre, quelques expériences avec les anhydrides maléique et citraconique et avec le chlorure fumarique.

Forcé par des circonstances spéciales, j'ai publié ailleurs (1) une partie de ces expériences. La note que j'ai l'honneur de présenter aujourd'hui à l'Académie contient les résultats que j'ai obtenus depuis.

Pour faire comprendre ces résultats, qu'il me soit permis de résumer en quelques mots les principaux faits consignés dans le mémoire allemand que je viens de mentionner, et dont j'ai l'honneur d'adresser un exemplaire à l'Académie.

L'acide bibromo-succinique se décompose chaque fois que l'on fait bouillir ses sels avec de l'eau, soit seuls, soit en présence d'un excès de base. Dans ces décompositions, il se forme toujours du bromure métallique; mais la nature de la substance organique qui prend naissance en

---

(1) *Annalen der Chemie und Pharmacie*, I Suppl. Band., pp. 338-380.

même temps dépend de la nature de la base que l'on a employée pour opérer la décomposition. Quelquefois il ne s'élimine qu'un seul atome de brome; dans d'autres cas, on en élimine deux. Ce brome est remplacé, dans quelques décompositions, par le reste $H\Theta$ de l'eau; dans d'autres, au contraire, il prend de l'hydrogène à la substance organique même, pour s'éliminer sous forme d'acide bromhydrique. On peut exprimer ces quatre cas possibles par les formules suivantes :

I. $C_4\,H_4\,Br_2\,\Theta_4 + H_2\Theta = HBr + C_4\,H_3\,Br\,\Theta_5$ Acide bromomalique.
II. $C_4\,H_4\,Br_2\,\Theta_4 = HBr + C_4\,H_3\,Br\,\Theta_4$ Acide bromomaléique.
III. $C_4\,H_4\,Br_2\,\Theta_4 + 2H_2\Theta = 2HBr + C_4\,H_6\,\Theta_6$ Acide tartrique.
IV. $C_4\,H_2\,Br_2\,\Theta_4 = 2HBr + C_4\,H_2\,\Theta_4$ (Inconnu).

De ces quatre réactions on a réalisé jusqu'à présent les trois premières.

La décomposition exprimée par l'équation III a lieu, comme MM. Perkin et Duppa l'ont trouvé les premiers, quand on fait bouillir le sel d'argent de l'acide bibromo-succinique avec de l'eau. Elle peut se réaliser encore par l'ébullition de l'acide bibromo-succinique dissous avec un léger excès de chaux.

La première décomposition s'effectue par l'ébullition d'une solution de bibromo-succinate de soude; la seconde par l'ébullition d'une solution de bibromo-succinate de baryte. Du brom-maléate acide de baryte on peut extraire facilement l'acide brom-maléique lui-même.

L'acide pyrotartrique bibromé, préparé à l'aide de l'acide itaconique, présente dans ses décompositions une certaine analogie avec son homologue l'acide bibromo-succinique. Il paraît cependant que, pour cet acide, les deux atomes de brome s'éliminent avec une facilité égale; on n'a pas réussi, au moins jusqu'à présent, à réaliser une décomposition

par laquelle un seul atome de brome s'élimine pendant que l'autre reste dans le groupe organique. On a donc pour les décompositions de l'acide pyrotartrique bibromé les deux équations suivantes :

I. $C_5 H_6 Br_2 O_4 + 2H_2 O = 2HBr + C_5 H_8 O_6$ Acide homotartrique.
II. $C_5 H_6 Br_2 O_4 = 2HBr + C_5 H_4 O_4$ Acide aconique.

Une décomposition dans le sens de la première équation a lieu quand on fait bouillir avec de l'eau le sel d'argent de l'acide pyrotartrique bibromé. Quand, au contraire, on décompose par l'ébullition une solution d'acide pyrotartrique bibromé en présence de trois équivalents de soude, la décomposition se passe d'après l'équation II, et l'on obtient l'aconate de soude sous forme de gros cristaux parfaitement transparents et très-bien définis.

RECHERCHES SUR LES PRODUITS PYROGÉNÉS DE L'ACIDE CITRIQUE.

Action de l'amalgame de sodium sur les acides citraconique et mésaconique. — Les deux isomères de l'acide itaconique se comportent, à l'égard de l'hydrogène naissant, exactement comme l'acide itaconique lui-même. On n'a qu'à les mettre en contact pendant quelque temps avec de l'amalgame de sodium et de l'eau pour les transformer en acide pyrotartrique. Je me suis assuré par l'analyse (1) que les produits de cette réaction possèdent la composition de l'acide pyrotartrique; j'ai constaté de plus qu'ils en possèdent le point de fusion.

Action de l'acide iodhydrique sur l'acide citraconique et

(1) Je me contenterai, dans cette note, de citer les analyses des corps nouveaux, et je passerai sous silence tous les dosages exécutés seulement pour constater l'identité d'un produit.

sur l'acide mésaconique. — Les résultats que j'avais obtenus antérieurement en faisant réagir l'acide iodhydrique sur les acides résultant de la déshydratation de l'acide malique m'ont conduit à soumettre les produits pyrogénés de l'acide citrique à l'action du même agent. On se rappelle que l'acide fumarique se réduit, quand on le chauffe avec de l'acide iodhydrique concentré, et qu'il donne ainsi de l'acide succinique; l'acide maléique, de son côté, se transforme, avant de subir de réduction, en son isomère l'acide fumarique.

Les acides pyrogénés de l'acide citrique se comportent à l'égard de l'acide iodhydrique d'une manière tout à fait analogue. L'acide itaconique, et de même l'acide mésaconique, se réduisent, quand on les chauffe pendant quelques heures avec de l'acide iodhydrique concentré. Le produit de cette réduction est de l'acide pyrotartrique possédant la composition et le point de fusion de l'acide pyrotartrique obtenu par d'autres procédés.

L'acide citraconique, lequel, dans le groupe des dérivés de l'acide citrique, paraît correspondre à l'acide maléique du groupe homologue, lui ressemble encore par la transformation qu'il subit sous l'influence de l'acide iodhydrique. Il se transforme, quand on le chauffe pendant quelques heures avec de l'acide iodhydrique à 100°, en son isomère l'acide mésaconique.

Action du brome sur l'acide citraconique et sur l'acide mésaconique. — Les deux acides isomères de l'acide itaconique se combinent, comme celui-ci, directement au brome. Les produits possèdent la composition de l'acide pyrotartrique bibromé, mais ils ne sont nullement identiques avec l'acide préparé à l'aide de l'acide itaconique. Je vais désigner ces trois isomères par les noms : *acide*

ita-bibromo-pyrotartrique, acide citra-bibromo-pyrotartrique et *acide mésa-bibromo-pyrotartrique.*

Acide citraconique. — En présence de l'eau, cet acide se combine déjà au brome à la température ordinaire. Le produit est beaucoup plus soluble que l'acide ita-bibromo-pyrotartrique. Sa solubilité extrême rend la purification du produit assez difficile et occasionne une perte considérable de matière.

L'acide pur est parfaitement blanc. Sa solution aqueuse ne donne que rarement des croûtes cristallines formées par des cristaux d'une certaine grandeur; le plus souvent, elle peut être concentrée par évaporation spontanée jusqu'à consistance sirupeuse, et elle se solidifie alors en une masse blanche formée par de petits cristaux groupés en choux-fleurs. Le nouvel acide est très-soluble dans l'éther; il s'obtient par l'évaporation de cette solution sous forme de cristaux mieux définis.

L'analyse de l'acide citra-bibromo-pyrotartrique a donné les résultats suivants :

(1)... 0,7920 gr. ont donné 0,5906 gr. d'ac. carb. et 0,1498 gr. d'eau.
(1)... 0,4944 gr., décomposés par l'amalgame de sodium, ont donné 0,6450 gr. de bromure d'argent et 0,0054 gr. d'arg.
(2)... 0,6062 gr., décomposés par l'amalgame de sodium, ont donné 0,7596 gr. de bromure d'argent et 0,0200 gr. d'arg.

On en déduit :

	CALCULÉ.		TROUVÉ.	
			I.	II.
C_5	60	20,69	20,55	—
H_6	6	2,07	2,10	—
Br_2	160	55,17	55,85	55,76
O_4	64	22,07	—	—
	290	100,00		

L'acide citra-bibromo-pyrotartrique se décompose avec une grande facilité quand on fait bouillir ses sels avec de l'eau. Les produits de ces décompositions sont entièrement différents de ceux que son isomère, engendré par l'acide itaconique, donne dans les mêmes circonstances.

Quand on neutralise la solution de l'acide par la soude et quand on porte le liquide à l'ébullition, il se dégage une quantité considérable d'acide carbonique, et la solution contient le sel de soude d'un acide possédant la composition de l'acide crotonique monobromé. La décomposition s'explique par l'équation :

$$C_5 H_6 Br_2 \Theta_4 = C_4 H_5 Br \Theta_2 + HBr + C\Theta_2$$

On n'a qu'à ajouter un petit excès d'acide sulfurique à la solution du sel de soude, pour précipiter l'acide crotonique monobromé sous forme de petites aiguilles aplaties. On le purifie en le faisant cristalliser d'une solution aqueuse faite à chaud. L'acide qui, dans ces opérations, reste dans les eaux mères peut en être extrait par l'éther.

A l'effet de pouvoir mieux étudier la décomposition des sels de l'acide citra-bibromo-pyrotartrique, je me suis procuré le sel de chaux de cet acide à l'état cristallisé, et je l'ai décomposé ensuite en le faisant bouillir avec de l'eau. Pour préparer ce sel de chaux, j'ai neutralisé la solution de l'acide par l'ammoniaque, et j'ai ajouté à la solution, encore légèrement acide, du chlorure de calcium. Il ne s'est pas formé de précipité dans la solution aqueuse; mais l'addition d'un volume égal d'alcool a occasionné la formation d'un précipité blanc et cristallin. En opérant avec des solutions étendues, j'ai obtenu des cristaux assez bien définis.

L'analyse de ce sel de chaux, desséché à 120°, a donné les résultats suivants :

0,5554 gr. ont donné 0,3628 gr. d'acide carbonique et 0,0746 gr. d'eau.
0,1974 gr., décomposés par l'almagame de sodium, ont donné 0,2210 gr. de bromure d'argent et 0,0034 d'argent.
0,3842 gr. ont donné 0,1568 gr. de sulfate de chaux.

De ces résultats on déduit :

	CALCULÉ.		TROUVÉ.
C_5	60	18,29	17,88
H_4	4	1,22	1,49
Br_2	160	48,78	48,91
Ca_2	40	12,19	12,00
O_4	64	19,52	—
	328		

Le sel de chaux une fois précipité est peu soluble dans l'eau. Quand on le fait bouillir avec ce véhicule, il se dégage une quantité considérable d'acide carbonique, et il se forme un nouveau sel de chaux qui cristallise de la solution convenablement concentrée sous forme de petits mamelons blancs. La solution de ce dernier sel, ainsi que les eaux mères, donnent, par l'addition de l'acide chlorhydrique, un précipité cristallin d'acide bromo-crotonique. La décomposition du sel de chaux de l'acide citra-bibromo-pyrotartrique a donc lieu d'après l'équation :

$$C_5 H_4 Br_2 Ca_2 O_4 = C_4 H_4 Br\, Ca\, O_2 + Ca\, Br + CO_2.$$

Acide bromo-crotonique. — Cet acide cristallise en de longues aiguilles aplaties qui ressemblent beaucoup à de l'acide benzoïque. Il est légèrement soluble dans l'eau froide; l'eau chaude le dissout beaucoup plus facilement. Son point de fusion est à 65°. Chauffé avec de l'eau en

quantité insuffisante pour le dissoudre, il se fond à une température inférieure à 50°. Cette propriété explique aisément le fait qui se présente quand une solution aqueuse préparée à chaud se refroidit. Il se précipite alors, à des températures supérieures à 50°, une huile qui se concrète par le refroidissement, et ce n'est qu'à des températures inférieures à 50° que l'acide se précipite directement à l'état cristallisé.

L'analyse de l'acide crotonique monobromé m'a donné les résultats suivants :

(1)... 0,3324 gr. ont donné 0,3538 gr. d'ac. carb. et 0,0933 gr. d'eau.
(1)... 0,3338 gr., décomposés par l'amalgame de sodium, ont donné 0,3970 gr. de bromure d'argent et 0,0032 d'argent.
(2)... 0,4508 gr, décomposés par la chaux (1), ont donné 0,5122 gr. de bromure d'argent et 0,0046 gr. d'argent.

De ces analyses on déduit :

	Calculé.		Trouvé. I.	Trouvé. II.
C_4	48	29,09	29,02	—
H_5	5	3,03	3,12	—
Br	80	48,48	48,13	49,10
Θ_2	32	19,40	—	—
	165	100,00		

Quand on fait réagir en présence de l'eau l'amalgame de sodium sur l'acide crotonique monobromé, on obtient un sel qui, distillé avec un léger excès d'acide sulfurique, dégage un acide volatil de l'odeur de l'acide butyrique. Le sel d'argent préparé à l'aide de cet acide m'a donné à l'ana-

(1) On a employé pour le dosage un échantillon de chaux ordinaire par des raisons qui seront indiquées plus loin.

lyse des nombres qui, eu égard à la petite quantité de matière qui m'avait servi à cette expérience, ne laissent pas de doute sur la composition de l'acide :

0,2908 gr. ont donné 0,2570 gr. d'acide carbonique et 0,0944 gr. d'eau.

La formule du butyrate d'argent exige :

	CALCULÉ.		TROUVÉ
C_4	48	24,62	24,10
H_7	7	3,58	3,61
A_g	108	55,38	—
O_2	32	16,42	—
	195	100,00	

La formation de l'acide butyrique s'explique d'ailleurs facilement par l'équation suivante :

$$C_4 \ H_5 \ Br \ O_2 + Na_2 + H_2 = C_4 \ H_7 \ Na \ O_2 + Na \ Br.$$

On peut admettre qu'il y ait d'abord substitution inverse, et que l'acide crotonique ainsi formé se combine ensuite par addition à deux atomes d'hydrogène. Cette dernière réaction ne présente même rien de surprenant, et elle pourra probablement se réaliser avec l'acide crotonique lui-même.

Je ne puis pas quitter ces dérivés bromés de l'acide citraconique sans faire mention de deux notes que M. Cahours a publiées sur le même sujet (1). Si je ne parle de ces deux notes que tout en passant, c'est en partie parce que le savant français, contrairement à l'usage qui guide la plupart des chimistes dans des cas pareils, a cru devoir

(1) *Comptes rendus de l'Académie des sciences de Paris*, t. LIV, pp. 175 et 506.

s'occuper de ces recherches sept mois après que j'eus présenté mon premier mémoire sur ce sujet à l'Académie, et trois mois après que ce mémoire fut réimprimé en France. C'est en partie encore parce qu'il m'est difficile, même maintenant, après la publication de la seconde note de ce savant, de donner un résumé bien net des résultats auxquels il est arrivé.

En effet, dans la première note, il affirme que l'acide cristallisable, qui se forme par la décomposition de l'acide bibromo-citraconique, est de l'acide dibromo-butyrique. « L'analyse lui assigne la composition $C_4 H_6 Br_2 \theta_2$; » il ajoute : « Le produit bromé, qui possède la composition de l'acide bibromo-butyrique, en possède aussi les propriétés, comme j'ai pu m'en convaincre en préparant ce dernier par l'action du brome en vases clos à 140° sur l'acide monobromo-butyrique! »

Dans la seconde note, l'acide $C_4 H_6 Br_2 \theta_2$ s'est transformé en $C_4 H_5 Br \theta_2$: « Les différences que j'observai tout d'abord dans l'étude comparative des propriétés de ce corps et de celles de l'acide bibromo-butyrique m'ayant laissé des doutes sur sa composition, etc. » « L'erreur provint de l'emploi d'un échantillon de chaux impure dans le dosage du brome. » (Une erreur de 16,5 pour cent!) (1).

Il maintient néanmoins l'existence d'un acide $C_4 H_6 Br_2 \theta_2$; mais cet acide n'est plus identique, il est seulement isomère de l'acide dibromo-butyrique.

J'ajouterai encore que l'assertion de M. Cahours : que ces réactions se reproduisent d'une manière identique lorsqu'on remplace l'acide citraconique par son isomère, l'acide itaconique, est entièrement erronée. Elle prouve seule-

(1) Comparez la note page 257.

ment que ce savant n'a fait aucune expérience sur l'acide itaconique. Je me suis assuré, en effet, par de nouvelles expériences, que l'acide bromé obtenu de l'acide itaconique ne donne, par la décomposition de ses sels, aucune trace d'acide bromo-crotonique. Le produit de décomposition de cet acide est l'acide aconique, dont j'ai décrit le sel de soude dans un mémoire antérieur.

Acide mésaconique. — Cet acide, isomère de l'acide itaconique et de l'acide citraconique, se combine aussi directement, et par addition au brome. Pour réaliser cette combinaison, on est obligé de chauffer à 60° environ. Le produit est plus soluble dans l'eau que son isomère, formé par l'acide itaconique, beaucoup moins soluble, au contraire, que l'acide engendré par l'acide citraconique. Il cristallise ordinairement, par l'évaporation lente de sa solution, sous forme de gros mamelons translucides. Par l'ébullition de son sel de soude, on n'obtient pas d'aconate de soude; il paraît, au contraire. que ce sel se décompose à peu près comme le sel de l'acide bromé, dérivé de l'acide citraconique. Je n'ai pas encore terminé l'étude de ces produits de décomposition. J'ai remarqué seulement que la solution neutre du sel de soude devient acide par l'ébullition, qu'il se dégage beaucoup d'acide carbonique, qu'il se volatilise avec la vapeur d'eau un acide cristallisable, et qu'il se sépare une huile qui cristallise par le refroidissement. Cette huile, ainsi que l'acide cristallisé, que l'on peut encore précipiter du sel de soude formé en le décomposant par un acide, sont identiques avec l'acide volatilisé et me paraissent identiques avec l'acide bromo-crotonique obtenu par la décomposition de l'acide citra-bibromo-pyrotartrique. Les points de fusion de ces acides sont, en effet, les mêmes : 65°.

L'analyse de l'acide mésa-bibromo-pyrotartrique, provenant de deux préparations différentes, m'a donné les résultats suivants :

(1) ... 0,5398 gr. ont donné 0,4092 gr. d'ac. carb. et 0,0992 gr. d'eau.
0,3422 gr., décomposés par l'amalgame de sodium, ont donné 0,4404 gr. de bromure d'argent et 0,0030 gr. d'arg.
(2) ... 0,5286 gr. ont donné 0,3972 gr. d'ac. carb. et 0,1022 gr. d'eau.
0,6092 gr, ont donné 0,7740 gr. de bromure d'argent et 0,0082 gr. d'argent.

De ces résultats on déduit :

	CALCULÉ.		TROUVÉ.	
			I.	II.
C_5	60	20,69	20,67	20,50
H_6	6	2,07	2,04	2,15
Br_2	160	55,17	55,41	55,06
O_4	64	22,07	—	—
	290			

Anhydride citraconique. — J'ai démontré, dans une de mes notes précédentes, que l'anhydride citraconique donne, quand on le chauffe avec du brome dans un tube scellé, un produit de substitution monobromé. J'ai répété cette expérience depuis. Il m'a paru que les deux corps se combinent d'abord par addition, et que le produit ainsi formé se décompose par l'action prolongée de la chaleur ou par la distillation. Je crois, en effet, qu'il se passe deux réactions successives :

$$C_5 H_4 O_3 + Br_2 = C_5 H_4 Br_2 O_3$$
$$C_5 H_4 Br_2 O_3 = C_5 H_3 Br O_3 + HBr.$$

Je n'ai cependant pas réussi à obtenir le premier produit à l'état de pureté.

L'anhydride citraconique monobromé se dissout lentement dans l'eau froide : la dissolution est facilité par la chaleur. Il se forme ainsi de l'acide citraconique monobromé : $C_5 H_5 Br \Theta_4$. Cet acide se décompose avec une facilité extrême en eau et en anhydride. La décomposition s'opère déjà au sein de l'eau même, quand on évapore une solution de l'acide au bain-marie. On voit alors une huile se séparer, qui cristallise par le refroidissement et possède les caractères de l'anhydride monobromé.

L'existence de l'acide bromo-citraconique est établie par l'analyse de son sel d'argent. On obtient ce sel sous forme d'un précipité blanc flaconneux, et qui se transforme rapidement en cristaux quand on ajoute du nitrate d'argent à la solution de l'anhydride dans l'eau, neutralisée par l'ammoniaque.

L'analyse de ce sel d'argent, desséché à 100°, a donné les résultats suivants :

0,3222 gr. ont donné 0,1672 gr. d'acide carbonique et 0,0221 gr. d'eau.
0,3930 gr. ont donné 0,2676 gr. de chlorure d'argent.

De ces dosages on déduit :

	CALCULÉ.		TROUVÉ.
C_5	60	14,18	14,15
H_3	3	0,71	0,78
Br	80	18,91	—
Ag_2	216	51,07	51,24
Θ_4	64	15,13	—
	423	100,00	

J'ai préparé encore les sels de baryte et de chaux de cet acide. On obtient le sel de baryte quand on ajoute du chlorure de barium à la solution de l'anhydride dans l'eau,

préalablement neutralisée par l'ammoniaque. Il ne se forme pas de précipité d'abord, mais en peu de temps le sel se dépose à l'état cristallisé. Le chlorure de calcium ne donne pas de précipité dans la solution aqueuse du bromo-citraconate d'ammoniaque; quand on ajoute de l'alcool, il se précipite un sel blanc et cristallin.

RECHERCHES SUR LES DÉRIVÉS DE L'ACIDE MALIQUE.

Chlorure fumarique. — Le chlorure fumarique qui m'a servi à mes expériences a été préparé par l'action du perchlorure de phosphore sur l'acide fumarique. On a mélangé 84 grammes d'acide fumarique avec 290 grammes de perchlorure de phosphore; on a chauffé le mélange tant qu'il s'est dégagé de l'acide chlorhydrique; on a enlevé une petite quantité d'acide fumarique non attaqué par filtration, et l'on a distillé le produit en recueillant à part ce qui passait entre 140°-170°. Pour éliminer autant que possible l'oxychlorure de phosphore, on a fait passer pendant plusieurs heures un courant d'air sec à travers le produit, maintenu à la température de 120°, et on l'a soumis à une nouvelle rectification. La presque totalité a passé à 160°.

Le chlorure fumarique se combine directement et par addition au brome. Cette combinaison s'effectue quand on mélange le chlorure avec du brome sec, dans les proportions indiquées par l'équation :

$$\underset{\textit{Chlorure fumarique.}}{C_4\,H_2\,\Theta_2\,Cl_2} + Br_2 = \underset{\textit{Chlorure bibromo-succinique.}}{C_4\,H_2\,Br_2\,\Theta_2\,Cl_2}$$

et quand on chauffe le mélange pendant quelques heures à 140°-150°. Le produit de cette addition est identique

avec le produit de substitution que MM. Perkin et Duppa ont préparé par l'action du brome sur le chlorure succinique :

$$C_4\,H_4\,\Theta_2\,Cl_2 + 2Br_2 = C_4\,H_2\,Br_2\,\Theta_2\,Cl_2.$$

Le chlorure bibromo-succinique est un liquide incolore; il bout à 218°-220°. On peut aisément le purifier par distillation, quoiqu'il se décompose toujours en partie.

L'eau le décompose en donnant de l'acide chlorhydrique et de l'acide bibromo-succinique. Cette décomposition est lente par l'action de l'eau froide; elle a lieu rapidement par l'ébullition. L'acide bibromo-succinique, préparé de cette manière, possède tous les caractères de celui que l'on obtient par l'action du brome sur l'acide succinique ou sur l'acide fumarique. J'ai constaté surtout qu'il donne, par l'ébullition avec l'eau de chaux, le tartrate de chaux, et qu'il se transforme, quand on fait bouillir avec de la baryte, en bromo-maléate acide de baryte.

Soumis à l'analyse, cet acide a donné les résultats suivants :

(1) . . 0,4945 gr. ont donné 0,3124 gr. d'ac. carb. et 0,0664 gr. d'eau.
0,7488 gr, décomposés par l'amalgame de sodium, ont donné 1,0137 gr. de bromure d'argent et 0,0027 gr. d'arg.
(2) .. 0,7584 gr. ont donné 0,4834 gr. d'ac. carb. et 0,1046 gr. d'eau.

De ces analyses on déduit :

	CALCULÉ.		TROUVÉ.	
			I.	II.
C_4	48	17,39	17,23	17,38
H_4	4	1,45	1,49	1,53
Br_2	160	58,00	57,85	—
Θ_4	64	23,16	—	—
	276	100,00		

J'ai constaté encore que le chlorure bibromo-succinique, en se décomposant par l'alcool, donne de l'éther bibromo-succinique cristallisable, identique avec le même éther que j'avais préparé antérieurement de l'acide bibromo-succinique. Cet éther a montré le point de fusion 55°.

On peut distiller le chlorure bibromo-succinique avec un excès de brome, ou le chauffer pendant longtemps à 180° sans qu'il subisse d'altération.

Anhydride maléique. — Cet anhydride bout à 196° (les auteurs indiquent 176°). Il se combine directement et par addition au brome, quand on le chauffe à 100° seulement pendant une demi-heure ou trois quarts d'heure.

$$C_4 H_2 \Theta_3 + Br_2 = C_4 H_2 Br_2 \Theta_3.$$

Il ne se forme alors qu'une trace d'acide bromhydrique. Le produit, liquide d'abord, se solidifie peu à peu.

Après l'avoir pulvérisé et exposé sous une cloche contenant de la chaux vive, on l'a dissous dans le sulfure de carbone, et on a obtenu, par l'évaporation de ce véhicule, des paillettes cristallines, formées par l'anhydride bibromo-succinique sensiblement pur. Un dosage du brome a donné 60,39 p. %; le calcul exige 62,01 p. %.

L'anhydride bibromo-succinique fond au-dessous de 100°. Quand on le chauffe dans un tube scellé à 160°, il se décompose d'après l'équation :

$$C_4 H_2 Br_2 \Theta_3 = C_4 HBr \Theta_3 + HBr.$$

L'action de l'eau sur l'anhydride bibromo-succinique donne des produits différents, d'après la température à laquelle on fait l'opération. L'eau froide le transforme d'abord en une masse solide qui se dissout ensuite. La so-

lution concentrée donne, par l'évaporation spontanée, un acide qui possède la composition de l'acide bibromo-succinique, mais qui en diffère considérablement par ses propriétés. Il y a donc addition directe de l'eau à l'anhydride :

$$C_4\ H_2\ Br\ O_3 \ + \ H_2\ O \ = \ C_4\ H_4\ Br_2\ O_4$$

Anhydride bibromo-succinique. — *Acide iso-bibromo-succinique.*

Quand, au contraire, on fait réagir l'eau bouillante sur l'anhydride, ou quand on évapore à chaud sa solution, il se forme une quantité considérable d'acide bromhydrique, et on obtient un acide qui possède la composition de l'acide bromo-maléique et que je vais désigner par le nom : *d'acide iso-bromo-maléique.* La formation de ces produits s'explique par la décomposition que subit l'acide iso-bibromo-succinique par l'ébullition avec de l'eau. Cet acide se décompose, en effet, en donnant de l'acide bromhydrique et de l'acide iso-bromo-maléique.

$$C_4\ H_4\ Br_2\ O_4 \ = \ C_4\ H_3\ Br\ O_4 \ + \ HBr.$$

Acide iso-bibromo-succinique. — *Acide iso-bromomaléique.*

Dans ces décompositions de l'anhydride bibromo-succinique, on obtient toujours une petite quantité d'une poudre blanche peu soluble dans l'eau et que l'on reconnaît aisément comme de l'acide bibromo-succinique ordinaire.

Acide iso-bibromo-succinique. — Cet acide, obtenu par l'action de l'eau froide sur l'anhydride bibromo-succinique, cristallise, par l'évaporation spontanée d'une solution concentrée, sous forme de gros cristaux parfaitement transparents et très-bien définis. Il est beaucoup plus soluble dans l'eau que l'acide bibromo-succinique ordinaire. Il fond au-

dessous de 160° et il se décompose à 180° environ, en donnant de l'acide bromhydrique et de l'acide iso-bromo-maléique. La même décomposition a lieu quand on le fait bouillir avec de l'eau.

Par toutes ses propriétés, l'acide iso-bibromo-succinique diffère considérablement de l'acide bibromo-succinique ordinaire; les sels d'argent des deux acides se décomposent cependant de la même manière. On obtient le sel d'argent de l'acide iso-bibromo-succinique sous forme d'un précipité blanc, quand on ajoute du nitrate d'argent à la solution de l'acide neutralisée par l'ammoniaque. Le sel d'argent se décompose quand on le fait bouillir avec de l'eau, en donnant du bromure d'argent et une solution acide, qui, après être neutralisée par l'ammoniaque, occasionne dans le chlorure de calcium un précipité blanc possédant les propriétés du tartrate de chaux. Ce sel se dissout dans l'acide chlorhydrique et se précipite de nouveau par l'ammoniaque. Il constitue alors des prismes microscopiques, identiques par la forme au tartrate de chaux que l'acide bibromo-succinique ordinaire donne dans les mêmes circonstances. De nouvelles expériences sont cependant nécessaires pour établir si les deux acides tartriques, engendrés par les deux modifications de l'acide bibromo-succinique, sont identiques dans toutes leurs propriétés.

La décomposition que l'acide iso-bibromo-succinique éprouve quand on le fait bouillir avec de la baryte, paraît différente de celle que l'acide bibromo-succinique ordinaire présente dans les mêmes conditions. Il se forme beaucoup d'acide carbonique, et l'on obtient deux sels différents qui n'ont pas encore été examinés.

L'acide iso-bibromo-succinique, soumis à l'analyse, a donné les résultats suivants :

0,6679 gr. ont donné 0,4300 gr. d'acide carb. et 0,0934 gr. d'eau.
0,5109 gr., décomposés par l'amalgame de sodium, ont donné 0,6876 gr. de bromure d'argent et 0,0028 gr. d'argent.

De ces dosages on déduit :

	CALCULÉ.		TROUVÉ.
C_4	48	17,39	17,55
H_4	4	1,45	1,55
Br_2	160	58,00	57,67
O_4	64	23,16	—
	276	100,00	

Acide iso-bromo-maléique. — Cet acide se forme, comme on vient de le voir, par l'action de la chaleur (180°) sur l'acide iso-bibromo-succinique, ainsi que par l'ébullition de cet acide avec de l'eau. On peut le préparer directement en évaporant à chaud une solution de l'anhydride bibromo-succinique dans l'eau.

L'acide iso-bromo-maléique est extrêmement soluble dans l'eau. La solution concentrée donne de petits cristaux prismatiques groupés en étoile, qui ressemblent beaucoup à l'acide bromo-maléique ordinaire, extrait du sel de baryte que l'on obtient par l'ébullition de l'acide bibromo-succinique ordinaire avec de la baryte.

Il existe cependant entre les deux modifications de l'acide bromo-maléique des différences très-notables. L'acide bromo-maléique ordinaire entre en fusion à 125°, et il se décompose à 150° environ en eau et en anhydride. L'acide iso-bromo-maléique ne fond qu'à des températures supérieures à 160°.

Une autre différence saillante se fait voir dans les sels d'argent. Le sel d'argent de l'acide bromo-maléique ordinaire ne se décompose que d'une manière très-incomplète par l'ébullition avec de l'eau; on peut même le cristalliser de l'eau bouillante.

L'iso-bromo-maléate d'argent, au contraire, se décompose instantanément, quand on le chauffe avec de l'eau.

L'analyse de l'acide iso-bromo-maléique a donné les résultats suivants :

0,7220 gr. ont donné 0,6442 gr. d'ac. carbonique et 0,1030 gr. d'eau.
0,4374 gr. ont donné 0,4416 gr. de bromure d'argent et 0,0035 gr. d'argent.

De ces dosages on déduit :

	CALCULÉ.		TROUVÉ.
C_4	48	24,62	24,33
H_3	3	1,54	1,58
Br	80	41,02	41,64
O_4	64	32,82	—
	195	100,00	

Acide maléique. — Dans une de mes notes précédentes, j'ai fait voir que l'acide maléique se combine au brome comme l'acide fumarique, et qu'il se forme ainsi de l'acide bibromo-succinique. J'avais ajouté alors : « Il me paraît cependant que, dans le cas de l'acide maléique, la quantité d'acide bromhydrique formé est beaucoup plus grande qu'elle ne l'est pour l'acide fumarique. J'ai trouvé de plus qu'il se forme en même temps et à côté de l'acide bibromo-succinique un autre acide beaucoup plus soluble que celui-ci. »

J'ai cru utile de reprendre cette expérience, quoiqu'elle trouve déjà son explication dans ce qui vient d'être dit sur l'acide iso-bibromo-succinique et l'acide iso-bromo-maléique. Voici les résultats auxquels je suis arrivé.

Quand on chauffe de l'acide maléique et du brome pendant peu de temps seulement à 100°, il ne se forme qu'une quantité très-petite d'acide bromhydrique. On obtient une certaine quantité d'un produit peu soluble dans l'eau, et qui n'est que de l'acide bibromo-succinique ordinaire. Cet acide dont j'ai communiqué l'analyse dans une note antérieure, donne, en effet, par l'ébullition avec de l'eau de chaux ou de l'eau de baryte, le tartrate de chaux ou le bromo-maléate acide de baryte.

A côté de cet acide bibromo-succinique ordinaire, il se forme un autre acide beaucoup plus soluble et qui n'est autre que l'acide iso-bibromo-succinique. On obtient, par l'évaporation spontanée de la solution, de grands cristaux transparents et bien définis qui possèdent tous les caractères que j'ai mentionnés plus haut pour l'acide iso-bromo-succinique. Quand, au contraire, on évapore par l'ébullition, on n'obtient que les produits de décomposition de cet acide, à savoir : l'acide bromhydrique et l'acide iso-bromo-maléique.

Je crois pouvoir admettre que c'est l'acide iso-bibromo-succinique qui se forme par l'addition directe du brome à l'acide maléique. L'acide bibromo-succinique ordinaire prend naissance, me paraît-il, par l'action du brome sur de l'acide fumarique, qui se forme, pendant la réaction même, par une transformation moléculaire de l'acide maléique. Cette manière de voir est confirmée par l'observation que l'acide maléique se transforme facilement, par le contact avec l'acide bromhydrique, en acide fumarique; fait que

j'ai déjà communiqué antérieurement et que j'ai eu l'occasion de confirmer depuis.

L'observation que l'acide mésaconique, que l'on obtient ordinairement par l'action de l'acide nitrique sur l'acide citraconique, se forme aussi quand on chauffe ce dernier acide avec de l'acide iodhydrique, m'avait fait penser que l'acide que j'avais préparé par l'action de l'acide iodhydrique sur l'acide maléique pourrait se trouver un isomère plutôt de l'acide fumarique, que de l'acide fumarique lui-même. Il m'a paru nécessaire, de plus, de soumettre l'acide maléique à l'influence de l'acide nitrique, pour voir s'il ne se forme peut-être pas le même acide isomère. On aurait pu obtenir ainsi le troisième isomère de l'acide fumarique et de l'acide maléique, lequel, dans le groupe des dérivés de l'acide malique, aurait été le terme parallèle de l'acide mésaconique dans le groupe des dérivés citriques. J'ai trouvé, en effet, que l'acide maléique donne, quand on le fait bouillir avec de l'acide nitrique, un acide peu soluble dans l'eau. Mais cet acide, ainsi que celui qui se forme par l'action de l'acide iodhydrique sur l'acide maléique, n'est autre que l'acide fumarique ordinaire.

Qu'il me soit permis, en terminant, de faire ressortir quelques-unes des considérations théoriques qui me paraissent découler des faits consignés dans cette note et dans les mémoires que j'ai publiés antérieurement sur le même sujet. Je me contenterai, d'ailleurs, d'en signaler les points fondamentaux, en laissant chacun libre de les amplifier et de les transcrire dans le langage qui lui paraît le plus rationnel. J'ajouterai que je prends, pour ma part, ces considérations (dans la forme au moins sous laquelle

je les communique aujourd'hui), pour une espèce d'image plutôt que pour des vues véritablement théoriques.

Les acides fumarique et maléique, produits de la déshydratation de l'acide malique, sont véritablement homologues des trois acides pyrogénés de l'acide citrique, à savoir : l'acide itaconique, l'acide citraconique et l'acide mésaconique.

		Différence : CH_2	
Ac. fumarique . .	$C_4H_4O_4$	$C_5H_6O_4$	Ac. itaconique.
Ac. maléique. .	—	—	Ac. citraconique.
		—	Ac. mésaconique.

Or, comme l'un de ces groupes est formé par trois termes, tandis que l'autre n'en contient que deux, il est difficile de décider quels sont les acides des deux séries qui se correspondent réellement. On peut dire cependant que les acides maléique et citraconique se correspondent, en ce qu'ils sont capables de donner des anhydrides et de se régénérer par l'action de l'eau sur ces anhydrides. D'un autre côté, l'acide itaconique paraît le terme correspondant à l'acide fumarique. Resterait l'acide mésaconique, qui, au premier abord, paraît ne pas avoir d'analogue parmi les dérivés maliques. Or on a démontré que l'acide maléique se transforme en acide fumarique sous l'influence des mêmes agents qui font passer l'acide citraconique à l'état d'acide mésaconique ; on peut donc dire que l'acide fumarique représente à la fois l'acide itaconique et l'acide mésaconique.

Les deux acides isomères, $C_4H_4O_4$, dérivés de l'acide malique, ne diffèrent de l'acide succinique que par deux atomes d'hydrogène qu'ils contiennent en moins ; ils possèdent la propriété de se transformer facilement en cet

acide en se combinant à deux atomes de cet élément. Les trois acides isomères, $C_5 H_4 \Theta_6$, dérivés de l'acide citrique, présentent, par rapport à l'acide pyrotartrique, la même différence, et ils se combinent par addition à deux atomes d'hydrogène pour engendrer cet acide.

D'un autre côté, les acides fumarique et maléique se combinent directement et par addition à deux atomes de brome, et donnent ainsi *deux* acides isomères que l'on peut envisager comme dérivés des ubstitution de l'acide succinique. Les trois acides isomères, dérivés de l'acide citrique, possèdent la même propriété : ils se combinent directement et par addition à deux atomes de brome, et forment ainsi *trois* acides isomères qui possèdent la composition d'un produit de substitution de l'acide pyrotartrique.

Ce qui m'a frappé dans l'ensemble des faits que je viens de résumer, c'est tout d'abord la facilité exceptionnelle avec laquelle ces acides se combinent par addition, soit à de l'hydrogène, soit à du brome. C'est ensuite le fait, qu'il n'existe que deux acides isomères de la formule $C_4 H_4 \Theta_4$, tandis que l'on connaît trois isomères de la formule $C_5 H_6 \Theta_4$. C'est encore l'observation que les acides succinique et pyrotartrique, qui s'obtiennent par l'addition directe de l'hydrogène, sont identiquement les mêmes, n'importe duquel des acides isomères on les a préparés. C'est enfin que, par l'action du brome, il se forme autant de modifications d'un acide bromé qu'il existe de modifications isomères de l'acide normal qui leur donne naissance.

Il me paraît que tous ces faits trouvent leur explication dans les considérations suivantes.

Les acides succinique et pyrotartrique, que l'on peut regarder comme les pivots des autres acides en question,

contiennent chacun deux atomes d'hydrogène typique, c'est-à-dire deux atomes d'hydrogène qui se remplacent facilement par des radicaux et qui, d'après la théorie de l'atomicité des éléments, se trouvent combinés au carbone d'une manière indirecte seulement, c'est-à-dire par l'intermédiaire de l'oxygène. Si l'on fait déduction de ces deux atomes d'hydrogène, comme le font, d'ailleurs, les formules typiques :

$$\text{Ac. succinique :} \quad \left.\begin{matrix} C_4\, \overset{\prime\prime}{H}_4\, O_2 \\ H_2 \end{matrix}\right\} O_2, \quad \left.\begin{matrix} C_5\, \overset{\prime\prime}{H}_6\, O_2 \\ H_2 \end{matrix}\right\} O_2 \quad \text{Ac. pyrotartrique,}$$

on voit qu'il y a encore dans l'acide succinique deux paires d'atomes d'hydrogène, tandis que, dans l'acide pyrotartrique, il en existe encore trois. La théorie de l'atomicité admet que cet hydrogène se trouve combiné directement au carbone, et que ce sont toujours deux atomes d'hydrogène qui sont en combinaison avec le même atome de carbone, comme on le voit plus facilement encore en appliquant à ces substances le système de formules graphiques que j'ai employées ailleurs pour exprimer ces idées.

Que l'on suppose maintenant que, dans l'un ou l'autre de ces acides, deux atomes d'hydrogène viennent à manquer, on aura, d'un côté, les acides fumarique et maléique, d'un autre côté, les acides itaconique, citraconique et mésaconique. Comme il y a dans l'acide succinique *deux* paires d'atomes d'hydrogène, on comprend la possibilité de l'existence de *deux* acides isomères, suivant que c'est l'un ou l'autre de ces deux couples d'hydrogène qui manque. Pour l'acide pyrotartrique, on saisit de même la possibilité de l'existence de *trois* isomères, suivant que l'on enlève à cet acide l'une ou l'autre des *trois* paires d'atomes

d'hydrogène qui, dans l'intérieur de la molécule, se trouvent combinées directement au carbone.

Là où les deux atomes d'hydrogène manquent, il y aura deux unités d'affinité du carbone non saturées; il y aura, pour ainsi dire, une lacune. On pourrait s'expliquer ainsi la grande facilité avec laquelle ces acides se combinent à l'hydrogène et au brome : les affinités libres tendent à se saturer et la lacune à se remplir.

Que l'on remplisse ces lacunes par de l'hydrogène, on aura toutes les affinités du carbone, dans l'intérieur de la molécule, saturées par le même élément (l'hydrogène), et on ne voit aucune raison pour l'existence d'un isomère.

Que l'on mette, au contraire, du brome à cette place vide, on aura le carbone saturé en partie par de l'hydrogène, en partie par du brome; et on comprend que les produits doivent posséder des propriétés différentes d'après la place à laquelle se trouve le brome. On comprend encore que chaque modification isomère des acides G_4 H_4 Θ_4 et C_5 H_6 Θ_4, forme, en se combinant au brome, un acide bromé différent et qui correspond à l'acide qui lui a donné naissance. On peut prévoir, de plus, que ces acides bromés isomères doivent donner, par substitution inverse, un acide normal identique.

Si je ne poursuis pas plus loin ces spéculations, qui, d'ailleurs, se prêtent à une application assez générale, c'est pour ne pas m'exposer au reproche de me laisser entraîner par des hypothèses vagues et sans fondement; reproche qui pourrait paraître fondé tant que l'ensemble des idées fondamentales qui servent de base à la théorie de l'atomicité ne sera pas connu.

Je me permettrai cependant d'ajouter que l'on peut se rendre compte de la même manière de l'existence des

différentes modifications de l'acide tartrique, et que l'on arrive même, en poursuivant un peu plus loin ces idées, à concevoir l'existence de deux modifications isomères, symétriques par rapport aux propriétés chimiques, mais qui cependant possèdent quelque chose de non symétrique dans l'arrangement des atomes; propriété qui servira peut-être un jour à nous expliquer les phénomèmes curieux de dyssymétrie moléculaire que plusieurs modifications de l'acide tartrique possèdent à un degré si prononcé.

—

Observations tératologiques; par M. Alfred Wesmael, répétiteur à l'École d'horticulture de Vilvorde.

Dans l'organogénie végétale, on remonte à travers toutes les modifications que subissent les organes, jusqu'à leur type primitif, jusqu'aux lois en vertu desquelles ces phénomènes s'accomplissent. Mais, qu'une circonstance particulière vienne à déranger ces organes en voie de formation ou de développement, il pourra en résulter deux choses : ou l'organe dérangé ne croîtra plus et avortera, ou il se développera dans un sens et d'après des lois autres que celles auxquelles il obéissait primitivement, et prendra alors des formes tout autres que celles qu'il aurait eues sans cette circonstance. Dans les deux cas, il y a un organe présentant des caractères différents de ceux qu'il devait avoir : il y aura anomalie, monstruosité.

Je vais passer en revue deux phénomènes tératologiques observés dans mes herborisations de l'été dernier.

Dans une herborisation aux environs de Campenhout, j'eus l'occasion d'observer le *Juncus lamprocarpus* Ehrh.,

en très-grande abondance. En récoltant quelques pieds, un d'eux attira mon attention, vu le singulier port qu'il offrait à sa base. Je reconnus de suite que des organes floraux étaient transformés en grandes bractées herbacées, transformation nommée *chloranthie*.

Les inflorescences normales du *Juncus lamprocarpus* sont des cymes plus ou moins étalées, rapprochées en un corymbe terminal; les glomérules sont formés de quatre à douze fleurs; chacune de celles-ci est insérée à l'aisselle d'une bractée scarieuse. Une fleur normale se compose : 1° d'un périanthe à six divisions; 2° de six étamines; 3° d'un ovaire formé de trois carpelles soudés.

Connaissant le nombre de verticilles, ainsi que celui des organes constituant ces premiers dans une fleur bien conformée, je vais rechercher si, dans la monstruosité qui fait le sujet de cette note, on trouve les différents verticilles et les bractées à l'aisselle de chacune desquelles les fleurs normales se développent, en un mot, si, outre la transformation des organes de la fleur en expansions foliacées, il n'y a pas eu d'avortement.

La plante présente deux tiges; la première (fig. 1, *e*) s'est développée normalement; elle est terminée par une inflorescence (*f*) dont les fleurs sont bien conformées; la seconde tige (*d*) s'élève beaucoup moins haut que la première; elle porte trois glomérules de fleurs modifiées (*a*, *b*, *c*). Le premier groupe de fleurs métamorphosées (*a*) est porté sur un axe secondaire (*g*) qui se développe à l'aisselle d'une bractée (*h*); mais ce dernier organe n'a aucune analogie avec les bractées à l'aisselle desquelles prennent naissance les deux groupes supérieurs. Cette première bractée se présente sous l'aspect d'un faisceau de soies vertes, courtes, provenant bien certainement des ner-

vures qui apparaissent dans le tissu d'une bractée normale.

Si l'on étudie ce premier groupe de fleurs, on remarque d'abord deux grandes bractées. A l'aisselle de la plus inférieure, s'observe une première fleur modifiée, représentée par cinq expansions foliacées, dont l'inférieure est beaucoup plus grande que les autres. A l'aisselle de la seconde bractée, existe une deuxième fleur modifiée : celle-ci est formée par cinq expansions foliacées. Enfin à l'aisselle d'une troisième bractée, celle-ci portée plus haut que les deux premières, s'observe une nouvelle monstruosité, composée, comme dans la seconde, de cinq bractées foliacées.

Dans le glomérule intermédiaire (*b*), c'est-à-dire celui qui est situé au-dessus de l'inférieur, il y a présence de trois fleurs métamorphosées. La première de ces transformations nous montre cinq bractées, la seconde se compose de huit, enfin la troisième est constituée par douze feuilles.

Le glomérule supérieur (*c*) se compose de cinq fleurs modifiées : le nombre des bractées foliacées constituant ces métamorphoses varie depuis cinq jusqu'à huit ; ainsi la fleur modifiée la plus inférieure se compose de sept bractées, la seconde n'en présente que cinq, la troisième sept, comme chez la plus inférieure, enfin les deux supérieures sont constituées par huit feuilles chacune.

Si l'on compare les différentes chloranthies au point de vue du nombre des bractées qui les constituent, on constate qu'il n'y a rien de stable : les unes sont constituées par cinq bractées, d'autres par six, certaines par sept ; on en observe où le nombre huit est représenté ; enfin les plus parfaites sont constituées par douze expansions foliacées. Si, parallèlement au nombre des bractées constituant chacune des fleurs métamorphosées, nous compa-

rons celui des organes constituant une fleur normale, nous constatons que le périgone est formé par six divisions; l'androcée se compose de six étamines, enfin le gynécée est formé par trois carpelles qui se soudent pour former l'ovaire. L'addition des différents organes d'une fleur normale nous donne le total de quinze. Or, si nous comparons ce nombre avec celui que nous accuse la chloranthie composée par le plus petit nombre de bractées, nous voyons que toutes les divisions périgonales ne se sont pas développées et que, outre la transformation des divisions périgonales en bractées herbacées, il y en a une qui a avorté. Ainsi dans les chloranthies constituées par cinq bractées, il y a eu avortement d'une division périgonale, du verticille, de l'androcée et du gynécée.

Dans les chloranthies composées de sept folioles, je suis porté à croire que les six bractées extérieures représentent le périgone : un examen attentif nous a démontré que trois de ces bractées sont extérieures, et que trois sont intérieures, disposition que l'on observe, du reste, dans le périgone d'une fleur normale. Quant à la septième bractée, on doit supposer qu'elle représente le verticille de l'androcée, et cette opinion est d'autant plus fondée que la bractée semble embrasser, à peu près complétement, l'axe de la fleur modifiée.

Certaines chloranthies sont constituées par huit bractées, dont les six inférieures représentent le périgone; elles sont disposées trois par trois, comme dans les métamorphoses formées par sept bractées. Quant aux deux folioles supérieures, elles représentent évidemment, l'une le verticille des étamines, l'autre les carpelles. Ainsi que dans le cas précédent, tous les organes de l'androcée se sont soudés entre eux, mais dans ce cas-ci, les trois carpelles se pré-

sentent sous l'apparence d'une bractée dans laquelle on distingue fort bien trois nervures très-prononcées, provenant certainement des côtes médianes des feuilles carpellaires.

Dans les chloranthies les plus complètes, on constate la présence de douze bractées. Or, d'après leur disposition, les six bractées inférieures appartiennent au verticille périgonal; les trois, qui sont situées plus haut, représentent l'androcée; seulement, dans ce cas, chaque foliole représente deux étamines soudées; enfin les trois supérieures proviennent de la transformation des carpelles : chacune est munie d'une nervure primordiale bien prononcée.

D'après l'exposé des faits précédents, je crois pouvoir conclure :

1° Que, dans les fleurs modifiées, dans celles au moins où le nombre six des bractées foliacées n'est pas dépassé, ce sont les divisions périgonales qui se sont transformées en bractées, fondant ma manière de voir sur le mode d'insertion de ces mêmes bractées;

2° Que l'altération atrophique, d'une part, et le phénomène tératologique, d'autre part, croît du dehors au dedans, c'est-à-dire que les organes les plus protégés sont les plus profondément atteints;

3° Que le phénomène tératologique de certains organes peut être suivi de la soudure de ces mêmes organes entre eux ;

4° Que les divisions périgonales, l'androcée et le gynécée, peuvent se convertir en feuilles;

5° Enfin l'analogie qui existe entre les différentes parties de la fleur et les feuilles : les unes et les autres sont des organes appendiculaires, des phylles qui, dans certaines circonstances et sous l'influence de certains phé-



A. Wesmael ad. nat. del.

Lith. par G. Severeyns, lith. de l'Acad.

nomènes, difficiles à définir et à comprendre, passent de l'un état à l'autre, mais ayant un même berceau, un mamelon cellulaire appendiculaire.

EXPLICATION DE LA FIGURE 1.

a. Premier groupe de fleurs métamorphosées.
b. Deuxième groupe.
c. Troisième groupe.
d. Axe portant les métamorphoses.
e. Axe portant les fleurs normales.
f. Inflorescence normale.

Inflorescence femelle ramifiée chez un CAREX ACUTA Ehrh.

L'espèce de *Carex*, chez laquelle j'ai observé le phénomène tératologique dont je vais tâcher de déterminer le mode de développement, porte des fleurs réunies en épis unisexués. Les épis femelles sont constitués par un axe sur lequel s'insèrent des bractées à l'aisselle de chacune desquelles se développe une fleur portée sur un axe très-court. La fleur femelle se compose d'un axe sur lequel prennent naissance deux bractées, qui se soudent entre elles de façon à constituer une espèce de petit utricule. Cet utricule représente, à mon avis, l'enveloppe florale. A l'intérieur de ce petit périgone s'observe le gynécée : cet organe est porté au sommet de l'axe de la fleur; il se compose de l'ovaire formé de deux feuilles carpellaires, nombre deux indiqué par celui des stigmates. Ces deux organes font saillie par l'orifice ménagé au sommet de l'utricule, orifice formant un bec court, entier : voilà en peu de mots la structure d'une fleur normale chez le *Carex acuta*.

Dans la plante que j'ai récoltée à Vilvorde, au mois de juin 1861, plante qui frappa mon attention par le singu-

lier port des épis femelles, ces derniers étaient ramifiés.

Si l'on recherche le mode de développement d'un épi ramifié normal, par exemple, celui du *Panicum crus-galli* Ehrh., on remarque que les axes secondaires de l'inflorescence se développent toujours à l'aisselle de bractées insérées sur l'axe de première génération. Connaissant cette règle générale, qui préside à toutes les inflorescences ramifiées, recherchons si les phénomènes ont suivi cette même loi pour la formation de l'épi ramifié dans le *Carex acuta*.

D'abord, dans la fleur normale, nous avons constaté la présence de l'axe de la fleur qui prend naissance à l'aisselle d'une bractée insérée sur l'axe primaire de l'épi. Cet axe floral, après s'être allongé un peu, donne naissance à deux bractées opposées qui se soudent et que je regarde comme une véritable enveloppe florale. Si nous recherchons, au point de vue organogénique, l'origine des phylles constituant le verticille périgonal, nous savons qu'entre ces organe appendiculaires et la feuille normale, il n'y a qu'une différence extérieure : tous deux sont le résultat du développement d'un mamelon utriculaire, et combien d'exemples n'avons-nous pas de pétales ou sépales convertis en véritables feuilles ! Mais, quel est un autre caractère de la feuille normale ? c'est de protéger à la base de son pétiole un bourgeon né de l'axe phyllifère. Je démontrerai tout à l'heure la haute importance de l'analogie qui existe entre une feuille et une division périgonale, surtout au point de vue du bourgeon qui se développe toujours à l'aisselle d'une feuille normale.

Je disais plus haut que, dans les inflorescences en épis ramifiés, les axes secondaires de l'inflorescence naissent toujours à l'aisselle de bractées développées sur l'axe pri-

maire. Or, dans l'inflorescence anormale du *Carex acuta*, l'ordre de développement de l'épi ramifié n'a pas du tout suivi la même règle.

Lorsqu'on regarde la disposition des axes de deuxième génération dans le *Carex*, on croirait que chacun de ces axes secondaires se développe et prend naissance au sommet et sur le bord de l'utricule, utricule que j'ai considéré comme une véritable enveloppe florale; mais, avec un peu d'attention et l'œil armé d'une loupe, on reconnaît que cet axe sort, en compagnie des deux stigmates, par l'orifice ménagé au sommet du périgone ou utricule.

Si maintenant, à l'aide de la pointe d'une aiguille, on déchire l'enveloppe florale, on constate que l'axe se prolonge le long de l'ovaire sans y contracter la moindre soudure, et que sa base prend naissance à l'angle formé par une des deux divisions périgonales et l'axe de la fleur; axe qui continue, sur une longueur d'un quart de millimètre, à s'allonger pour être terminé par l'ovaire. Voilà donc une ramification qui prend naissance à l'aisselle d'une division périgonale. Si nous étudions le développement de cet axe secondaire ayant un centre d'évolution anormal, puisqu'il a pour berceau l'axe de la fleur, nous constatons qu'après un allongement hors de l'utricule d'un demi-millimètre environ, il se développe une première fleur; celle-ci est constituée normalement et elle naît à l'aisselle d'une bractée insérée sur l'axe secondaire, ayant tous les caractères de celles qui, à leur aisselle, produisent des fleurs normales. A la suite du développement de cette première fleur, l'axe secondaire de l'inflorescence continue à s'allonger, et après un développement d'un millimètre, il produit une seconde fleur; seulement ici, l'axe secondaire se prolonge normalement, c'est-à-dire qu'il continue son

évolution comme dans l'allongement de tous les axes normaux. Après le développement de la seconde fleur, l'axe secondaire est arrêté dans son élongation, vu que la seconde fleur est terminale. Je n'ai pu observer sur aucun des axes de seconde génération plus de deux fleurs.

J'ai insisté plus haut sur l'analogie qui existe entre une feuille normale et une division périanthide, de plus, sur le caractère normal de toute feuille, c'est-à-dire de porter un bourgeon à son aisselle. Or, si l'analogie entre la feuille normale et un phylle du périgone est incontestable, pourquoi ne pas admettre qu'à l'aisselle d'un pétale ou d'un sépale, il pourrait se développer un bourgeon tout aussi bien qu'à l'angle formé par la base du pétiole et le rameau sur lequel il prend naissance? Selon moi, le phénomène tératologique produit par le *Carex acuta* ne peut recevoir de solution rationnelle qu'en admettant qu'un bourgeon s'est développé à l'aisselle d'une des deux divisions périgonales.

En examinant la figure 2, on voit une partie d'une fleur anormale. En *a*, on distingue une cicatrice provenant de la section tranversale de l'axe qui portait la première fleur femelle. En *b*, se remarque l'axe secondaire de l'inflorescence qui prend naissance au point *c*, qui est l'aisselle formée par une des deux divisions périgonales *d*; cette dernière n'est figurée qu'en partie, et l'axe primaire *e* se prolonge pour être terminé par la fleur primordiale. Ainsi, le point de développement de l'axe secondaire de l'inflorescence est, il me semble, suffisamment démontré. Cet axe résulte du développement d'un bourgeon né à l'aisselle d'une des deux divisions périgonales.

L'observation de ce phénomène tératologique nous démontre, une fois de plus, l'analogie qui existe entre les

différentes parties constituant les verticilles de la fleur et les véritables feuilles. La conversion des carpelles, des étamines, des pétales et des sépales en feuilles est un fait acquis à la science depuis bien longtemps; et l'observation d'un bourgeon se développant à l'aisselle d'une des parties de la fleur, ne fait que fortifier l'opinion de la plupart des botanistes, qui distinguent, dans la partie aérienne de l'axophyte, des axes et des phylles, phylles qui, dans certains cas, forment des feuilles normales, dans d'autres cas, des sépales, des pétales, des étamines et des pistils; mais peu importe à quel état nous les observons, leur étude organogénique nous démontre un même état originaire : tous commencent par n'être qu'un mamelon utriculaire.

La figure 3 représente une ramification de l'inflorescence. En *a*, on remarque une partie du périgone; l'autre partie a été enlevée pour mettre à nu l'ovaire *b*. La portion périgonale enlevée est celle qui, à son aisselle *c*, a produit la ramification *d*. L'axe primaire de l'inflorescence est figuré en *e*. Sur l'axe secondaire *d*, on observe deux fleurs *f* et *g*, développées chacune à l'aisselle d'une bractée insérée sur l'axe secondaire de l'inflorescence.

La figure 4 représente une inflorescence ramifiée : *a* bractée à l'aisselle de laquelle se développe la fleur normale; *b* utricule ou périgone; *c* stigmates; *d* axe secondaire de l'inflorescence passant, en même temps que les stigmates, par l'ouverture *e* de l'utricule.

Séance du 14 mai 1862.

M. De Koninck, directeur.
M. Ad. Quetelet, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. d'Omalius d'Halloy, Sauveur, Timmermans, Wesmael, Martens, Cantraine, Kickx, Van Beneden, le baron de Selys-Longchamps, le vicomte B. du Bus, Nyst, Gluge, Nerenburger, Melsens, Schaar, Liagre, Duprez, Brasseur, Poelman, d'Udekem, Dewalque, *membres;* Schwann, Spring, Lacordaire, *associés;* Montigny, Morren, Steichen, *correspondants.*

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'intérieur fait parvenir à l'Académie trois exemplaires du tome XIV du *Bulletin du conseil supérieur d'agriculture,* pour être déposés dans sa bibliothèque.

— La Société royale de Londres, par l'organe de M. Walter White, remercie l'Académie pour l'envoi de ses dernières publications. Des remerciments semblables sont adressés par la Société royale de Göttingue, la Réunion des naturalistes de la Prusse rhénane et de la Westphalie, la Société des sciences naturelles de Berne, la société senckenbergeoise des naturalistes de Francfort S/M, l'Institut des sciences, des lettres et des arts de Venise, la Société provinciale des arts et sciences d'Utrecht, la Société impériale Léopoldino-Caroline des curieux de la nature de Jéna, la Société de physique et de médecine de Würzbourg, etc.

Plusieurs de ces sociétés ont eu, en même temps, l'obligeance de faire parvenir leurs publications, qui seront annoncées à la fin du *Bulletin.*

— Il est fait communication des observations recueillies sur l'état de la végétation, le 21 avril dernier : à Waremme, par MM. de Selys et Ghaye; à Liége, par M. de Selys; à Jemeppe, par M. Alf. de Borre; à Melle, par M. Bernardin; à Munster, par M. le docteur Heis, qui a donné en même temps l'état de l'effeuillaison, le 21 octobre dernier, et les observations sur les étoiles filantes et la lumière zodiacale en 1861.

— M. de Malzine communique une note manuscrite sur une nouvelle espèce de *Littorine*, qu'il nomme *Robianii.* (Commissaire : M. Nyst.)

RAPPORTS.

Description de deux coupes faites à travers les couches des systèmes scaldisien et diestien, ainsi que les couches supérieures près de la ville d'Anvers; par M. Dejardin, capitaine du génie à Anvers.

Rapport de M. Nyst.

« Le travail que M. Dejardin a adressé à l'Académie et sur lequel nous avons été chargé de faire un rapport, concerne les différentes couches des terrains des environs d'Anvers qui sont mis à nu par les travaux des nouvelles fortifications. Ce travail, qui comprend quatorze pages, est accompagné de deux planches, dont l'une présente la carte du sous-sol et l'autre deux coupes géologiques.

L'auteur de ce travail ayant uniquement en vue d'utiliser ses moments de loisir, annonce lui-même, dans sa préface, que n'étant ni géologue ni paléontologue, il ne s'est attaché qu'à donner l'allure du terrain, ainsi que des diverses couches de sable qu'il a pu observer.

Parmi les travaux qu'il a consultés concernant la constitution géologique des environs d'Anvers, M. Dejardin cite ceux de la Jonckaire, de MM. Lyell et de Wael, et fait remarquer que, jusqu'à ce jour, aucune coupe de terrain n'a été donnée, si ce n'est celle publiée par la

Société paléontologique en 1859. Il a voulu profiter de l'occasion exceptionnelle que présentent les travaux militaires qui s'exécutent en ce moment, et donner deux coupes, dont l'une, désignée sous le n° 1, passe par le fossé capital de l'enceinte, depuis l'ancienne citadelle du Sud à celle du Nord, et l'autre, désignée sous le n° 2, qui passe par le fossé de la face principale des forts détachés. Il fait remarquer que, sur l'ensemble de ces travaux, qui s'exécutent sur une longueur de quatorze mille et de dix-sept mille mètres, il a eu des coupes qui descendent en moyenne à huit mètres et qui, par quelques sondages, sont arrivées jusqu'à neuf mètres en certains endroits.

Sous le rapport paléontologique, M. Dejardin s'est borné à indiquer les différents travaux qui ont été publiés dans les volumes de la Compagnie, et il est à regretter qu'à la suite des facilités dont jouit l'auteur pour suivre ces grands travaux, il n'ait pas mentionné un plus grand nombre d'espèces principales qu'il a été à même de remarquer dans les différentes couches étudiées par lui.

Nous espérons que M. Dejardin voudra bien nous donner, par la suite, ses nouvelles observations à ce sujet, et qu'il nous fournira les listes complètes des espèces fossiles qu'il aura été à même de recueillir.

Le dernier chapitre, auquel l'auteur consacre cinq pages, concerne la description des différentes couches qu'il a pu observer et pour lesquelles il adopte la classification de notre savant et regrettable confrère Dumont. D'après l'auteur, ce serait dans la couche de sable gris que l'on aurait trouvé, avec le *Pecten Lamallii*, le *Squalodon antwerpiensis* Vanb. Nous pensons que le *Pecten Lamallii* étant une espèce des sables diestiens, ce sera plutôt dans ce dernier dépôt que le nouveau cétacé aura été découvert.

Des renseignements à ce sujet pourront être pris auprès de M. le capitaine Cocheteux, qui dirige les travaux du fort n° 4, sur l'emplacement duquel des parties du crâne de ce même animal ont été recueillies par les soins intelligents de cet officier, à qui la paléontologie est déjà redevable de la découverte d'un grand nombre de fossiles qui tous ont été déposés au musée de l'État.

En terminant, Messieurs, nous pensons que l'Académie approuvera les efforts faits par M. le capitaine Dejardin pour recueillir tous ces renseignements qui ont un grand intérêt pour la science, et nous concluons en proposant à la classe d'adresser des remercîments à l'auteur pour sa communication, et d'imprimer son travail, ainsi que les deux planches qui l'accompagnent, dans le *Bulletin*. »

Rapport de M. D'Omalius.

« On conçoit qu'après les appréciations d'un homme qui a aussi fortement contribué que M. Nyst à nous faire connaître les dépôts sur lesquels s'élève la ville d'Anvers, il ne me reste qu'à me joindre aux conclusions de notre savant confrère, tendantes à faire imprimer dans notre *Bulletin* la notice de M. Dejardin, ainsi que le plan et les coupes qui l'accompagnent.

Les grands travaux qui s'exécutent en ce moment à Anvers, ayant permis de mieux connaître l'allure des divers dépôts dont on avait déjà reconnu l'existence dans cette contrée, il était à désirer que de bons dessins missent la science à même de conserver le souvenir des coupes que ces travaux ont mises au jour et que la friabilité, l'horizontalité, ainsi que la faible altitude du sol font,

en quelque manière, disparaître aussitôt qu'elles ont été faites. Or les dessins géognostiques de M. Dejardin, exécutés avec la précision qui caractérise les travaux des officiers du génie, satisferont complétement à ce besoin de la science, si l'Académie en ordonne la reproduction dans ses recueils. »

M. De Koninck, troisième commissaire, ajoute aux rapports précédents :

« Je me joins avec plaisir aux conclusions de nos savants collègues, et je désire aussi que la notice et les cartes de M. Dejardin soient imprimées dans le *Bulletin*. »

La classe adopte ces conclusions et vote des remercîments à l'auteur du travail.

— MM. Timmermans, Lamarle et Schaar font un rapport verbal sur la suite du mémoire relatif au *Calcul des variations*, présenté, dans la dernière séance, par M. Steichen, correspondant de l'Académie. Conformément à la demande de MM. les commissaires, le mémoire de M. Steichen sera inséré dans le recueil des publications académiques.

— La classe entend également un rapport verbal de MM. Timmermans et Lamarle, sur deux notes concernant la théorie des logarithmes et la théorie des surfaces du second degré, qui lui ont été présentées par M. Loxhay, répétiteur à l'École militaire. L'auteur sera invité à faire disparaître de son travail ce qui appartient aux calculs différentiel et intégral, et à simplifier autant que possible l'exposé de ses recherches.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

Sur les nébuleuses.

M. Ad. Quetelet communique l'extrait suivant d'une lettre qu'il vient de recevoir de sir John Herschel, relative à un grand travail que prépare l'illustre astronome anglais.

« ....Je prépare en ce moment un index général ou catalogue de toutes les nébuleuses connues, rangées d'après l'ordre des ascensions droites, et réduites à l'époque de 1860. C'est, je crois, un sujet bien désiré par les astronomes, aujourd'hui que les télescopes, doués d'un pouvoir suffisant pour observer les faibles nébuleuses, sont devenus beaucoup plus communs.

» La disparition de la nébuleuse de Hind paraît confirmée, et j'ai trouvé un autre exemple d'une nature semblable : une des nébuleuses observées par mon père (Nebulæ II, 115, et Nebulæ II, 116) a disparu. Une seule a été vue par M. d'Arrest, et comme mon père les a observées deux fois, dans le même champ de la lunette et à un intervalle de trois ans, savoir le 8 avril 1784 et le 14 janvier 1787, l'étoile qui manque ne peut être considérée comme appartenant aux comètes.

» Les places de ces nébuleuses, pour 1850, sont les suivantes :

Nebula	II. 115	AR	$12^h\ 22^m\ 14^s,1$	NPD	75° 52′ 45″
—	II. 116		12 22 $29^s,1$		75 55 45

» Quoique M. d'Arrest n'eût qu'une seule détermination de la position de la nébuleuse, savoir :

12h 22m 41s,0 75° 32' 2",

il dit qu'il l'a souvent aperçue *dans* cette position; mais il ne fait mention d'aucun satellite. Des faits semblables, et l'apparition d'une étoile brillante *non* accompagnée par une nébuleuse, à la place de la quatre-vingtième nébuleuse de Messier qui a été observée par Pogson et Anwers, attirera assurément l'attention sur cette classe de phénomènes. »

—

Sur l'hygrométrie.

En mai 1847, un travail assez considérable avait été fait à l'observatoire de Bruxelles, à la demande de M. Regnault, membre de l'Institut de France, sur les valeurs comparatives des différents instruments hygrométriques. M. Kæmtz, auteur du *Traité de météorologie* dont M. Ch. Martins a donné la traduction, adresse à M. Quetelet quelques remarques à ce sujet, et particulièrement sur les discordances qu'on peut rencontrer dans ce genre d'observations.

« .... Vous verrez, dit ce savant, dans le quatrième cahier de mon journal, que chaque psychromètre demande une autre formule. A présent il s'agit de la question de savoir quelle est la température que donne un thermomètre mouillé infiniment petit (à peu près comme pour les arcs infiniment petits dans les oscillations). Mais une autre circonstance exerce une grande influence dans ces observations : la radiation de la chaleur n'influence pas les deux thermomètres d'une manière semblable. C'est pour cela que,

depuis peu, j'observe un troisième thermomètre couvert de mousseline, mais sec. Mes pesées ainsi que la méthode de condensation, avec quelques précautions, donnent presque les mêmes nombres que la formule de Regnault au-dessus de zéro.

» Le résultat est tout différent, si vous prenez des températures au-dessous de zéro. Vous n'avez pas de grands froids à Bruxelles, mais certainement vous avez observé que le thermomètre mouillé est parfois plus haut que le thermomètre sec. Dans les grands froids, c'est un phénomène qui arrive souvent : on a, par exemple, thermomètre sec = — 16°,5; thermomètre mouillé — 15°,88 centigrades. Chaque quantité est la moyenne de vingt observations faites pendant 1 ½ heure; vous diriez que l'air est saturé. Mais en même temps l'hygromètre de Saussure donne 83ᵈ, la pesée de la vapeur 0ᵐᵐ,842, tandis que la saturation serait 1ᵐᵐ,283. En comparant les observations de Greenwich (psychromètre de Daniell) à la formule de Regnault (tables de Haeghens), la dernière donne toujours une quantité trop grande; la différence augmente à Dorpat, dans des froids plus grands. Enfin aucune formule ne s'applique à ces cas où le thermomètre mouillé est plus haut, si nous ne déterminons pas la radiation par un troisième thermomètre; mais si nous prenons le thermomètre ordinaire, alors la formule, en se servant des millimètres, devient

$$e = e_1 - 0,71994\,(t - t_1 + 0,46) + 0,02444\,(t - t_1 + 0,46)^2.$$

Les deux séries de comparaison (Greenwich et Dorpat) donnent une grande concordance à cette formule. D'après celle-ci, la radiation élève la température du thermomètre mouillé de 0°,46; cette quantité changera avec la consti-

tution du ciel : j'ai trouvé quelquefois 0°,9; mais je crois qu'en moyenne, ma formule est plus exacte que les autres. Comme preuve, je vous donne la moyenne de quelques observations à la température dont j'ai parlé auparavant :

$t = -15°,56$, $t_1 = -15°,62$, $e = 0^{mm},957$ (pesées et condensations),
$e = 0^{mm},930$ (calcul).

J'ajoute que les différences entre le calcul et l'observation ne sont pas toujours si petites que dans le cas actuel, mais pourtant elles sont toujours telles qu'on peut les désirer des circonstances atmosphériques. »

Sur les variations périodiques de l'atmosphère, d'après les observations faites en Autriche et les pays environnants. Lettre à M. Ad. Quetelet par M. Kreil, directeur de l'établissement central pour la météorologie et le magnétisme terrestre en Autriche.

Vienne, le 6 mai 1862.

« La lettre intéressante que M. Lamont vous a fait parvenir (*Bulletins de l'Académie*, tome VIII, n°s 9 et 10) et dans laquelle il éclaircit la théorie des changements diurnes de la pression atmosphérique, de même qu'un abrégé d'un écrit semblable de M. Allan Brown, que j'ai trouvé dans le *Rapport de la vingt-neuvième réunion de l'Association britannique*, page 45, m'ont rappelé un travail que j'ai élaboré en grande partie depuis plusieurs années et que j'ai regretté souvent de ne pouvoir terminer. Si vous aviez le projet de rechercher jusqu'où s'étendent les changements de température et leurs effets sur le mou-

vement des masses d'air, et de jeter quelques lumières sur ce phénomène, il me semble que, dans les circonstances actuelles, il ne serait pas inutile de terminer ce travail; je me permets donc de vous en communiquer les résultats principaux.

» Il m'a paru d'abord nécessaire de rechercher si les changements de l'air qui s'élève peuvent être assimilés aux changements de l'air ordinaire, alors qu'on n'a pas d'appareil sous la main pour en mesurer les changements; j'ai cru que je m'éloignais peu de la vérité en prenant le changement *diurne* de la force du vent comme étant sa mesure, car on n'opère pas ici sur des valeurs absolues mais seulement sur leurs différences. La force diurne du vent, pour les différentes époques et pour l'année entière, a été déduite des observations de sept années faites à Prague, au moyen de l'anémomètrographe. Le même résultat a été obtenu, pour la pression de l'air, d'après treize années d'observations données par le barométrographe de la même ville. Les nombres déduits des premières équations donnaient, d'heure en heure, les valeurs les plus probables de la force des courants d'air naissants; les nombres tirés des secondes équations présentaient les valeurs les plus probables de la pression de l'air, et leurs différences marquaient les changements horaires; enfin les changements annuels montraient que la cessation la plus prompte de la pression atmosphérique commençait à une heure après midi, et qu'à la même heure avait également lieu la plus grande intensité du vent naissant.

» Les comparaisons entre les différentes époques de l'année montrent que les deux *maxima* s'éloignent en été de l'heure de midi, et qu'aux autres époques ils s'en rapprochent. L'amplitude des variations pour les deux élé-

ments diminue de l'été à l'hiver pour la force du vent dans le rapport de 1,61 : 1 ; et pour la pression atmosphérique de 1,69 : 1. On conçoit ainsi que, par l'abaissement du courant d'air, nos girouettes ne sont mises en mouvement que d'une manière peu sensible, et qu'à proximité de la terre, elles sont à peu près immobiles, excepté dans les lieux où, par le voisinage de la mer, il se fait un flux; car le courant d'air ne pourrait produire de résultat par lui-même.

» Le courant qui s'élève est, comme on le sait, également dépendant de la pureté de l'air; et, par suite, les changements de la pression atmosphérique, aussi bien ceux qu'il produit que ceux formés par le courant qui s'abaisse, doivent être en rapport avec lui.

» Voici ce qu'ont fait connaître, pour ces deux éléments, les observations de cinq années, faites à Prague de 1848 jusqu'en 1852. On trouve, d'après la moyenne annuelle de six cent quatre-vingt-deux jours couverts et de cinq cent cinquante-six jours clairs, les changements de la pression atmosphérique :

				lignes.
De 10ʰ du matin à 4ʰ de l'après-midi, pour les jours couverts				= 0,234
»	»	»	sereins	= 0,477
De 4ʰ du soir à 11 heures, on a		»	couverts	= 0,319
»	»	»	sereins	= 0,163

Les premiers changements, de 10ʰ du matin à 4ʰ, reposent sur des courants qui s'élèvent; ceux du soir, de 4ʰ à 11ʰ, sur des courants d'airs qui s'abaissent. Les premiers, pendant les jours sereins, sont deux fois aussi grands que pendant les jours couverts; ce qui n'exige pas d'explication; mais les seconds ne sont, pendant les jours sereins, que la moitié de ce qu'ils sont pendant les jours couverts.

Je crois que ceci doit être attribué en grande partie à l'échauffement du globe, lequel est beaucoup plus fort pendant les jours sereins que pendant les jours couverts, et qui, dans la soirée, apparaît par le rayonnement et forme obstacle au courant qui s'abaisse. De ces recherches je n'ai pu déduire de motifs suffisants pour répondre à la supposition que les changements journaliers de la pression atmosphérique résultent uniquement du mouvement vertical des masses d'air par suite de l'échauffement, surtout en ayant égard aux autres propriétés et effets, tels que l'élasticité et l'inertie de l'air, l'échauffement de la terre, etc.

» Je me représente la succession des faits de la manière suivante : au lever du soleil, la couche inférieure de l'atmosphère se trouve resserrée par le refroidissement de la terre et par la descente des couches supérieures plus denses; avant le jour, ce resserrement augmente encore, malgré l'échauffement insensible de la terre et de l'air, c'est pourquoi la pression sur le baromètre devient plus forte, jusqu'à ce que le courant d'air qui monte sous l'influence du soleil levant devienne assez fort pour que la diminution de pression sur l'air fasse sentir son action et montre l'accroissement de la chaleur naissante : c'est alors l'instant du *maximum*. Bientôt après, la pression atmosphérique diminue, et cela d'autant plus rapidement, que le courant montant devient plus fort. Par suite, on remarque, vers midi ou aussitôt après, en même temps que l'ascension plus rapide de l'air, une diminution plus rapide de sa pression. Puis commence une pression plus forte, peu sensible dès sa naissance. Elle dure plusieurs heures, tandis que la température augmente, et aussi tandis que la masse d'air une fois mise en mouvement ascensionnel conserve cette marche à cause de sa lenteur. D'abord,

quand le *maximum* de la chaleur est atteint, se trouvent réunies toutes les conditions qui ont pour effet de produire le *minimum* de pression. Cela résulte du repos des massès soulevées vers le haut : les supérieures s'arrêtent par le mouvement des couches d'air inférieures qui se pressent; elles cherchent à s'étendre vers le bas, et il se forme alors un mouvement inférieur qui a pour effet de rapprocher les couches du bas et d'augmenter la pression atmosphérique; ce mouvement devient bientôt d'autant plus rapide que le courant qui s'élève se relâche davantage et que le refroidissement du globe, à cause du manque d'air, emprunte plus d'élément à la chaleur solaire.

» Ce courant d'air montant, formé par les causes mentionnées, poursuit son mouvement ascensionnel, avec sa lenteur acquise, tant que les couches inférieures seulement, par leur pression mutuelle et par leur force d'expansion plus grande, suffisent pour le soulever : c'est l'instant du *maximum* qui se formera à une heure plus avancée de la soirée, et qui, d'après cet aperçu, n'exige pas d'autres forces pour son développement que celles manifestées par le mouvement naturel des masses.

» En cet état de choses, l'atmosphère n'est pas encore dans son état d'équilibre, car, par la cessation du mouvement du haut vers le bas, les couches inférieures, pressées ensemble, prennent un surplus de force qui se manifeste en ce qu'elles repoussent ce qui pèse sur elles. Il s'opère par là un nouveau mouvement vers le haut, et en même temps il se forme un mouvement beaucoup moindre que celui du courant d'air du matin, qui doit produire une diminution d'air et conduit vers le *minimum* après minuit. Ce mouvement n'est cependant pas en état d'arrêter longtemps le courant descendant des couches supérieures, sur-

tout s'il n'est pas soutenu par une température croissante : le refroidissement progressif du globe lui porte obstacle. Néanmoins, si sa durée se trouve raccourcie, il devient, dans des jours plus longs, tout à fait insignifiant; car le matin, lorsque le soleil s'approche de l'horizon et bien avant qu'il l'ait dépassé, la tension des couches inférieures d'air se forme en même temps que l'impression au développement, et alors le jeu recommence de nouveau.

» Ainsi se dispose le mouvement des parties inférieures de l'atmosphère que le changement journalier de la pression reproduit comme les oscillations d'une masse élastique entre deux murs horizontaux, dans des positions fixes, dont l'une est la terre et l'autre se compose des couches d'air supérieures où les courants verticaux n'atteignent plus.

» Si cette exposition est fondée dans la nature, les déductions qu'on peut en tirer doivent aussi s'accorder avec l'observation. Les changements de pression atmosphérique doivent être moindres dans les stations maritimes qu'à l'intérieur des terres, car le voisinage de la mer permet un libre écoulement de l'air allant et venant, puisque la dilatation et la contraction de l'air produit par les courants verticaux est moindre. Ces changements, au contraire, seront considérables dans des lieux peu élevés et bornés, car de pareilles vallées s'échauffent fortement par les rayons du soleil qui descendent directement sur elles; ils décèlent ainsi un courant d'air puissant qui s'élève et qui peut être plus difficilement vaincu que dans la plaine par l'air qui se presse sur les côtés. Les phénomènes doivent se présenter tout autrement dans des lieux qui sont bien au-dessus de la vallée, sur des talus ou sur

des sommets; car là se présente une autre circonstance qui est d'une grande signification pour la substance et la progression du phénomène. En effet, dans de pareils lieux, le mélange d'air qui repose sur la station n'est pas constant, comme cela a lieu dans la profondeur de la vallée; au contraire, il s'augmente par l'ascension du courant et diminue par sa descente. Cette cause modifie celle qui produit dans les profondeurs les changements de pression, et, au contraire, agit d'autant plus puissamment que le lieu est plus élevé, tandis que les autres diminuent avec les hauteurs. Du rapport entre ces deux forces résulte pour ces stations la courbe des changements journaliers de la pression de l'air.

» Pour comparer ces résultats aux observations, j'ai pris soin, dans la plupart des stations dont les valeurs observées étaient suffisamment nombreuses, de calculer les variations trouvées entre les trois instants d'observation, 6^h du matin, 2^h et 10^h du soir; quoique ces heures ne s'accordassent pas suffisamment, cependant il s'en trouvait toujours deux dans les environs d'un *maximum*, et la troisième tombait dans le voisinage d'un *minimum*; de sorte que les nombres pourront donner assez d'éclaircissements sur les valeurs mentionnées.

» Si l'on fait la somme des variations qui précèdent midi (de 6^h à 12^h) et de celles qui viennent après cette heure (2^h à 10^h), on trouve pour les stations maritimes, Trieste = 0''',183; Raguse = 0''',144; Venise = 0''',122; et, pour les stations terrestres voisines, Klagenfürt = 0''',647; Milan = 0''',352; Adelsberg = 0''',275. Ces variations comportent des valeurs beaucoup plus grandes.

» Si les trente-huit stations que j'ai soumises au calcul sont rangées selon l'ordre de grandeur de leurs variations,

la série commence par les nombres suivants : Méran = 0''',855; Tröpolach = 0''',745; Saint-Paul = 0''',691; Klagenfürt = 0''',647; Obervellach = 0,'''466; Salzburg = 0''',458; Kremsmunster = 0''',422 : ce sont des stations qui se trouvent dans des vallées, entre de hautes montagnes ou de leurs prolongements. Pour ces lieux, les variations barométriques sont notablement augmentées.

» Les lieux éloignés des montagnes et qui se trouvent dans des plaines, conservent le milieu; ainsi Prague = 0''',299; Vienne = 0''',264; Cracovie = 0''',183; Debreczin = 0''',180.

» Dans les stations élevées, il est bon de séparer les observations du matin de celles du soir, à Sainte-Madeleine (480 toises au-dessus de la mer), les observations du matin donnent 0''',033; à Saint-Pierre (hauteur 628 toises), 0''',027; à Plan (855 toises); 0''',010; à Sainte-Marie sur le Stilfserjoch (1269 toises), la variation devient négative ou bien —0''',007. La variation de l'après-midi, il est vrai, est plus grande dans toutes les stations, mais elle diminue également d'une manière sensible avec les hauteurs; par exemple, elle est de 0''',229 à 0''',160, 0''',139, jusqu'à 0''',027.

» Ces nombres doivent inspirer sans doute beaucoup d'intérêt : ils permettent de déduire quelques conclusions fondées; cependant ils ne présentent pas encore un aperçu bien évident sur les phénomènes appartenant aux stations élevées; car les heures des observations ne s'accordent pas identiquement avec les heures des vents. Sous ce rapport, j'ai calculé les nombres qui suivent, d'après les observations des six années de 1851 à 1856, donnés par M. Plantamour, dans les résumés météorologiques de Genève et du Saint-Bernard.

POUR GENÈVE.

à 3h 12m	matin,	1er	*minimum*	= —	0‴,033
à 9 5	»	1er	*maximum*	= +	0,193
à 4 14	soir	2me	*minimum*	= —	0,241
à 10 17	»	2me	*maximum*	= +	0,108

POUR LE ST-BERNARD.

à 4h 25m	matin,	1er	*minimum*	= —	0‴,168
à 10 32	»	1er	*maximum*	= +	0,032
à 3 8	soir	2me	*minimum*	= —	0,025
à 9 29	»	2me	*maximum*	= +	0,139

» On voit par ces nombres que le premier *minimum*, à Genève, est, abstraction faite des signes, la plus petite des quatre quantités extrêmes : on en a déjà indiqué précédemment les causes. Au Saint-Bernard, au contraire, le premier *minimum* est la plus grande des quatre valeurs extrêmes, tandis que la plus petite appartient au courant descendant.

» D'une autre part, le second *minimum* à Genève est le terme extrême, parce que, en vertu de la cause la plus puissante, il devient inévitablement le courant d'air dominant. Au Saint-Bernard, au contraire, ce second *minimum* a la moindre valeur, parce que l'effet de ce courant est presque entièrement arrêté par la masse d'air qu'il élève au-dessus de la station.

» Dans les nuits d'été, où le courant a sa plus grande hauteur et sa plus forte intensité, s'effacent par cela même les deux termes extrêmes du jour (premier *maximum* et deuxième *minimum*), et ils se réduisent à une grandeur inappréciable; la pression se manifeste alors seulement sur le Saint-Bernard, pour le *maximum*, à 10h du soir et pour le *minimum* vers 5h du matin.

» Pour reconnaître si les deux stations, également élevées, de Sainte-Marie et de Saint-Bernard ne donnaient pas des valeurs opposées, il fallait, d'après les séries d'observations faites à la dernière station, rechercher les valeurs des changements de pression pour les instants de 6^h du matin, 2^h et 10^h, et en rapprocher ceux de Sainte-Marie. Je trouvai sur le Saint-Bernard que le changement de 6^h à 2^h égalait 0''',113, et qu'il était négatif comme à Sainte-Marie; d'autre part, de 2^h à 10^h, il égalait 0''',160, et la valeur était positive dans les deux stations; mais, dans les deux cas, le changement sur le Saint-Bernard est plus grand qu'à Sainte-Marie, ce qui provient du voisinage plus grand des plaines de la Lombardie, qui doit occasionner un courant d'air ascendant très-puissant.

» J'ai pris soin de calculer aussi les équations pour les mois séparés, d'après les observations du Saint-Bernard, et de comparer les résultats avec les valeurs des observations de Prague. J'ai choisi Prague pour faire cette comparaison, dans la pensée que cette station est moins influencée que Genève par l'action inévitable des montagnes élevées. Il me fut facile de reconnaître par là avec exactitude la marche annuelle des changements dans chaque station, et en même temps plusieurs résultats qui présentent une image fidèle des courants d'air verticaux de chaque jour, dont il serait trop long d'analyser ici tous les détails. Je veux cependant en faire connaître deux points principaux.

» Les nombres donnés plus haut pour les extrêmes indiquent que le second *maximum* sur le Saint-Bernard se présente $1\,^1/_4{}^h$ plus tôt qu'à Genève. La comparaison avec Prague montre que le terme extrême, dans cette dernière localité, retarde de deux heures par rapport

au Saint-Bernard. Il peut paraître surprenant que, dans une station élevée au moins d'une lieue et où le courant descendant doit, à cette élévation, avoir à peine commencé, on puisse encore parler d'un *maximum*, lorsque, par la chute des masses d'air, la pression atmosphérique éprouve une diminution progressive. La remarque serait juste, si le courant, dans sa marche vers les régions inférieures, ne rencontrait pas d'obstacle. Seulement l'échauffement de la terre fait que, dans les régions inférieures, la pression augmente encore, tandis qu'elle décroît déjà dans la partie supérieure. Dans de certains cas, des courants d'air doivent, par cela même, rencontrer une vitesse opposée et les flux supérieurs se confondre avec des masses paisibles; ensuite arrive une compression d'air et conséquemment une augmentation de pression atmosphérique. Il est évident que cette pression commence dans le haut et qu'elle se transmet ensuite aux parties inférieures; c'est pourquoi le *maximum* se produit d'abord dans les parties élevées.

» Un second point mérite une explication, que je ne puis donner encore actuellement, parce qu'il appartient moins aux variations diurnes qu'aux variations annuelles des phénomènes.

» Lorsqu'on compte, par exemple, pour chaque mois, d'après les treize années d'observations faites à Prague, les temps et les grandeurs des *maxima* et *minima*, et qu'on en déduit les grandes variations, c'est-à-dire les intervalles de temps entre les deux termes *maximum* et *minimum*, on trouve un *maximum* pendant les époques de nuit (le *maximum* avant minuit et le *minimum* après) pour les intervalles aussi bien que pour les grandeurs des

termes extrêmes en février et en novembre; puis, pour les époques du jour (le *maximum* avant et le *minimum* après midi), les intervalles, aussi bien que les grandeurs extrêmes, atteignent un *minimum* dans les mois désignés. Quoique ces mois ne jouent, à ma connaissance, aucun rôle jusqu'à présent, ni en astronomie, ni en météorologie, on peut les considérer comme mois de retour, et ils sont d'autant plus remarquables que, par eux, l'année se partage en deux parties tout à fait inégales, que l'on ne peut comparer en aucune façon pour les changements de température. Bien que ces égalités, signalées aussi par M. Lamont, laissent entrevoir ces faits sous quelques rapports, ils ne me semblent cependant pas assez sûrs; et je calcule encore une série de dix années d'observations faites à Kremsmunster, station remarquable pour l'accord de ses résultats et qui ne se distingue pas seulement de Prague par une différence de localité, mais par sa position dans une vallée assez étroite au sortir des Alpes, dont les observations, au lieu d'être recueillies par des instruments autographiques, le sont par des observateurs qui consultent les instruments et constatent des résultats cherchés en grand nombre, comme aussi les différentes anomalies qui peuvent être en opposition avec les recherches. Au Saint-Bernard, on n'en trouve point de traces.

» Comme je l'ai dit, je ne suis pas encore en état de donner des éclaircissements à cet égard; cependant je ne puis taire les pensées qui me préoccupent à cet égard ni fixer un point d'arrêt. On se persuade facilement que les courants verticaux diurnes dépendent de la chaleur ainsi que de la constitution et de l'état des nuages, et que tout changement qui s'y produit doit aussi exercer une in-

fluence sur les mêmes courants. Un changement pareil a lieu, et d'une manière très-rapide, par la chute de la neige et du grésil, qui, dans nos contrées, se montrent souvent en novembre et en février. »

—

Vienne, le 11 mai 1862.

« Je suis tout à fait de votre avis que la météorologie exige des réformes, mais il lui faut aussi un plus grand nombre de travailleurs. Dans la masse des observations qui sont à notre disposition depuis plus d'un siècle, il y a des trésors de découvertes à faire. Permettez-moi de vous parler d'un sujet d'un intérêt moins grand sur lequel mon attention s'est portée, il y a quelques semaines.

» En discutant les observations barométriques de Prague, qui complètent une série de soixante années, je ne pouvais me persuader que la marche de la pression, depuis le *minimum* du printemps jusqu'au *maximum* de l'automne, fût continuellement croissante. Il me paraissait que, de juin à juillet, elle dût être ou constante ou décroissante : c'est pourquoi j'ai pris la moyenne de dix en dix ans de ces deux mois, et voici ce que j'ai trouvé :

							Juillet-juin.
			'''		'''		'''
Moyenne de	1800-1809	juin	330,31 ;	juillet	329,69	différence	— 0,62
»	1810-1819	»	329,54	»	329,36	»	— 0,18
»	1820-1829	»	329,77	»	329,69	»	— 0,08
»	1830-1839	»	329,73	»	330,16	»	+ 0,43
»	1840-1849	»	329,33	»	329,51	»	+ 0,18
»	1850-1859	»	329,42	»	329,44	»	+ 0,02

J'étais si frappé des résultats de ces nombres, que je m'empressai de les constater par d'autres observations.

Le premier volume des Annales de notre Institut contient les observations de Milan depuis 1763, celles de Vienne depuis 1775 et celles de Kremsmunster depuis 1822. Ces trois lieux donnent les différences juillet-juin.

	VIENNE.	MILAN.	KREMSMUNSTER.
	'''	'''	
1770-1779	+ 0,24	+ 0,41	—
1780-1789	+ 0,25	+ 0,07	—
1790-1799	— 0,19	— 0,16	—
1800-1809	— 0,48	— 0,45	—
1810-1819	— 0,07	— 0,15	—
1820-1829	+ 0,15	+ 0,23	+ 0,'''28
1830-1839	+ 3,34	+ 0,13	+ 0, 45
1840-1849	+ 0,16	+ 0,12	+ 0, 28
1850-1859	+ 0,11	0,00	— 0, 04

» Voilà une oscillation ou onde barométrique de la durée de soixante ans; de manière que, pendant trente années, la pression de juillet dépasse celle de juin; pour les trente autres années, celle de juin est plus grande que celle de juillet.

» Il y a encore une autre oscillation au mois de janvier, mais d'une nature différente. Si l'on prend les moyennes de ce mois de dix en dix années, pour chacune de nos quatre stations, et qu'on réunisse les quatre nombres réduits à la même hauteur en une seule moyenne, on trouve la série suivante :

		Moy. de janvier.	Différence.
		''	
Vienne et Milan	1770 à 1779	324,10	— 0,97
» »	1780 à 1789	325,15	+ 1,09
» »	1790 à 1799	324,22	— 1,57
Vienne, Milan et Prague	1800 à 1809	322,65	+ 1,06
» » »	1810 à 1819	323,71	— 0,41
» » » et Kremsm.	1820 à 1829	323,30	+ 0,52
» » » » .	1830 à 1839	323,82	— 0,89
» » » » .	1840 à 1849	322,93	+ 0,50
» » » » .	1850 à 1859	323,43	—

…es manifestent une oscillation de vingt années … diminue, à ce qu'il semble, parce que les quatre premières différences sont à peu près le double des quatre dernières; mais cette diminution est peut-être l'effet d'une période qui n'a pas exactement la durée supposée de vingt ans.

» Il parait que la période magnétique de dix à onze ans ou ses multiples, va s'insinuer aussi dans la météorologie. Mais qui nous donnera la clef de ces énigmes? »

—

Sur les Squalodon. Lettre adressée par M. Paul Gervais à M. Van Beneden.

Montpellier, le 8 avril 1862.

« Parmi les mammifères marins de genres éteints que les recherches des paléontologistes ont fait découvrir, l'un des plus singuliers est sans contredit celui que feu M. Grateloup, de Bordeaux, a nommé *Squalodon*, et sur lequel tant d'auteurs, au nombre desquels nous pourrions, vous et moi, nous citer, ont successivement donné des détails. Vous avez, plus qu'aucun autre naturaliste, la possibilité de nous donner maintenant la monographie de ce genre curieux de Thalassothériens, et cela grâce aux pièces, trouvées à Anvers, que vous possédez dans les musées de la Belgique, ainsi qu'aux différents fragments appartenant aussi à des squalodons que vous avez vus à Bordeaux, à Lintz et ailleurs. C'est ce qui m'engage à vous envoyer le dessin d'un fossile de ce groupe que vient de me communiquer l'un de nos géologues les plus habiles, M. Matheron, de Marseille, auquel on doit tant de remarques importantes sur les fos-

siles de la Provence et sur l'âge des roches qui les ont fournis.

» La pièce dont il s'agit est le bout d'un rostre d'un squalodon trouvé dans la molasse de Barie, près Saint-Paul-trois-Châteaux (département de la Drôme); et ce qui rend particulièrement ce morceau intéressant, c'est qu'il provient, ainsi que me l'a assuré M. Matheron, de la tête même qu'a décrite, il y a quelques mois, M. le professeur Jourdan, de Lyon, et qui sert de type au *Rhizoprion bariensis* de ce savant naturaliste (1).

» Cette extrémité de rostre, que M. Jourdan croyait détruite, a passé successivement dans plusieurs mains avant de m'être remise. Elle permettra de compléter la description donnée par M. le directeur du musée de Lyon. La partie osseuse en est presque entièrement détruite, mais la masse calcaire dans laquelle l'ensemble du crâne était retenu a conservé aux dents la situation respective qu'elles avaient du vivant de l'animal, et la pièce en montre ainsi neuf dont je vais successivement parler : ce sont les deux supérieures et les deux inférieures terminales du côté gauche, ainsi que les deux supérieures et les trois inférieures, également terminales, du côté droit.

» Comme vous le remarquerez sur le dessin que je joins à cette lettre, la première paire des dents supérieures et, parmi les inférieures, la terminale du côté droit, ont leur couronne en partie usée, ce qui résulte de frottements actifs et fréquents opérés par l'animal lui-même sur ses dents, qui avaient plus d'un décimètre de long et qu'on pourrait presque appeler de petites défenses.

» Le même développement se retrouve sans doute, à

(1) *Comptes rendus de l'Acad. des scienc. de Paris*, t. LIII, p. 395; 1861.

peu de choses près, dans celles qui leur succèdent immédiatement pour l'une et pour l'autre mâchoire; mais je suppose que les dents suivantes étaient moins grandes. Toutes celles que je possède ont leur couronne irrégulière, et leur racine est couverte d'une épaisse enveloppe de cément entourant l'ivoire que la cassure de plusieurs d'entre elles permet d'observer.

» La première dent supérieure du côté gauche, marquée *a* et *a'* sur mes figures, est visible des deux côtés de la pièce, ce qui a permis de la représenter par sa face externe (*a*), qui est la plus entamée par l'usure, ainsi que par sa face interne (*a'*). Cette dent est longue de 0^{m},105, dont 0^{m},08 pour la racine et le reste pour la couronne. L'ensemble de la dent est irrégulièrement fusiforme. La seconde du même côté est à peu près entière; une cassure accidentelle en a cependant enlevé la pointe. Elle est plus longue que la précédente et plus arquée. Sa longueur totale était de 0^{m},15 dont 0^{m},09 pour la partie radiculaire.

» La première des dents inférieures du même côté est proclive et presque droite, à bords un peu carénés. La pointe de sa couronne est un peu usée; sa racine n'est plus entière. La dent qui suit, ou la deuxième inférieure gauche, est un peu arquée et assez semblable sous ce rapport à sa correspondante d'en haut. Sa couronne, à peine usée au sommet, mesure 0^{m},044.

» La première dent supérieure du côté droit était, avec sa correspondante d'en bas, celle que l'animal frottait de préférence contre les corps étrangers; aussi est-elle fort usée, et presque toute sa couronne a disparu. Sa racine est longue de 0^{m},085. La dent suivante a perdu une petite partie de sa couronne; ce qui en reste égale 0^{m},035, et la racine a à peu près 0^{m},060.

» Reste à signaler les trois dents inférieures du côté droit. La première est, comme nous l'avons déjà dit, notablement entamée par l'usure, et, du côté extérieur, cette usure se prolonge jusqu'à son collet, c'est-à-dire jusqu'au point où commence le cément. La deuxième a eu aussi une partie de sa couronne détruite par le frottement; cependant elle a encore une longueur de $0^m,35$ au-dessus du collet. Quant à la troisième, elle est incomplète; mais, par suite d'une mutilation, elle a perdu sa pointe coronale et l'extrémité inférieure de sa racine.

» Cette dent mérite une mention spéciale. Elle rappelle sensiblement celle trouvée à Léognan, c'est-à-dire avec le squalodon type de Grateloup et avec les deux mâchoires inférieures déjà signalées, par feu M. Pedroni, comme étant de ce dernier genre, que j'ai rapportées, de mon côté, au genre du dauphin à longue symphyse (genre *Champsodelphis* P. Gerv.).

» Malheureusement le fragment de squalodon de Barie, que je décris dans cette note et que je vous envoie, ne va pas au delà de l'insertion de la troisième paire de dents; et comme M. Jourdan n'a encore publié ni la description détaillée, ni même une figure de la tête qu'il possède à Lyon, et dont ce fragment a été détaché, toute conclusion définitive au sujet de ces fossiles laisse évidemment à désirer.

» Je pourrais donc me borner à l'énoncé des détails descriptifs qui précèdent et terminer en rappelant, ce que l'on sait d'ailleurs maintenant, que le squalodon avait des dents de deux sortes, les antérieures, simples et uniradiculées, les postérieures, compliquées, à racines plus ou moins nettement divisées et à couronne d'une forme particulière et crénelée postérieurement. C'est à cause de cette disposi-

tion bizarre que les dents postérieures des squalodons ont été comparées à des molaires véritables.

» Ce caractère nous permet de séparer nettement des squalodons une partie des fragments que j'ai donnés, d'après Cuvier, comme étant du dauphin à longue symphyse. Tels sont les deux fragments de mâchoires inférieures du musée de Dax (Cuvier, t. V, 1re part., pl. XXIII, fig. 4-5) et le fragment de mâchoire supérieure du muséum de Paris (Cuvier, fig. 9-11 ; P. Gerv., pl. XLI, fig. 6, aux deux tiers de la grandeur naturelle). Les dents y sont d'une seule sorte.

» Les dents manquant aux mâchoires inférieures, déjà signalées par M. Pedroni, et dont je donne aussi des figures (pl. XLI, fig. 7-8), il y a pour ces deux pièces plus de difficultés. Toutefois M. Valenciennes (1) a eu raison de dire qu'elles n'appartiennent pas aux *Champsodelphis*, et il faudra peut-être accepter, avec M. Pedroni, qu'elles proviennent des squalodons. C'est ce qui me paraît plus particulièrement admissible pour celle de ma figure 7 (7 à un tiers et 7a à deux tiers de la grandeur naturelle). La forme et la direction des alvéoles antérieures indiquent, pour cette partie, des dents qui devaient être fort semblables à celles du squalodon de Barie ; mais l'espèce était sans doute différente, car le nombre des dents n'était pas le même, l'espèce trouvée à Barie en ayant plus que celle de Léognan. Il est regrettable que, chez cette dernière, elles ne soient connues que par leurs alvéoles.

» Ainsi, nous pouvons affirmer que les genres nommés *Squalodon*, *Delphinoïdes*, *Crenidelphinus*, *Phocodon* et *Rhizoprion*, ne doivent pas être séparés et que, probablement, il faut aussi réunir au squalodon le prétendu phoque

(1) *Comptes rendus hebdomadaires*, t. LIV, p. 788.

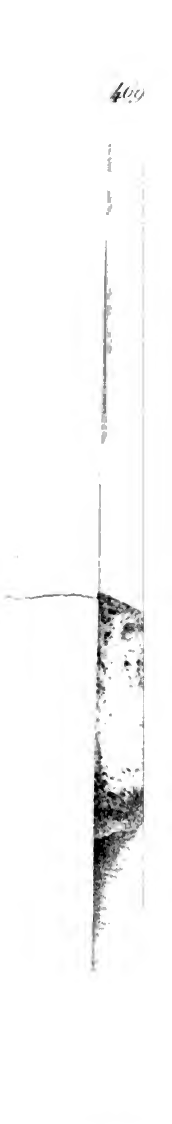
signalé à Léognan et la mâchoire inférieure (pl. XLI, fig. 7) du même terrain que j'avais à tort regardée comme étant de *Champsodelphis*. Hâtons-nous de dire que ces fossiles ne sont pas les seuls dont la séparation générique est aujourd'hui contestable; et, pour ma part, je ne serais pas très-surpris que l'on dût également voir une pièce appartenant aux squalodons, peut-être la deuxième dent inférieure de ce genre, dans la dent que j'ai signalée autrefois, sous le nom provisoire de *Smilocamptus*, n'ayant pu à cette époque lui trouver quelque ressemblance qu'avec le fossile américain, aujourd'hui assimilé aux zeuglodons dont M. Gibbes a fait son genre *Dorudon*.

» Le fragment de rostre du squalodon de Barie que m'a remis M. Matheron, me permet aussi d'entrevoir comme possible une autre rectification. J'ai donné, comme pouvant faire soupçonner un animal du groupe des *Otaries*, une dent caniniforme trouvée dans la molasse d'Uzès (Gard), et j'en ai reproduit la figure dans la pl. VIII de mon ouvrage. Cette dent a bien quelque analogie avec la canine inférieure du genre de phoques que je viens de citer; mais en en comparant le dessin avec les dents antérieures du squalodon de Barie, je suis porté à me demander si elle ne provient pas aussi d'un animal de cette espèce ou du moins d'un cétacé peu différent. Dans tous les cas, on ne devra plus citer qu'avec une extrême réserve les otaries comme ayant été représentées parmi les animaux de l'époque miocène.

» Si les rapprochements que j'ai indiqués dans cette lettre se vérifient, le nombre des gisements du genre *Squalodon* déjà observés, devra être regardé comme plus considérable qu'on ne le pensait. En même temps, plusieurs des espèces inscrites sur la liste de nos thalassothé-

riens miocènes devraient être rayées de cette liste. Le genre qui nous occupe serait, en outre, une nouvelle preuve des difficultés que l'on rencontre dans l'appréciation exacte des fossiles isolés, lorsque ces fossiles ont été laissés par des animaux ayant réuni un ensemble de caractères différent de ceux que nous montrent les espèces actuelles auxquelles nous pouvons les comparer. M. de Christol en avait donné un exemple dans ses recherches sur le genre *Halitherium*, et j'en ai signalé moi-même un autre, non moins curieux, pour les reptiles du trias, auxquels on donne maintenant le nom de *Simosauriens*. Dans ces deux cas, et dans d'autres encore, des pièces appartenant à la même espèce ou à des espèces très-voisines, ont, à cause de la singularité même des animaux auxquels elles avaient appartenu, été regardées comme signalant des espèces différentes, qu'on a classées dans des genres très-éloignés les uns des autres, et dont il a été ensuite très-difficile d'établir le rapprochement. Des squelettes entiers ou des parties considérables de squelettes ont seules permis d'arriver à ce résultat. Il est remarquable, en ce qui concerne les squalodons, que les débris en aient été rapportés tantôt à l'ordre des cétacés, tantôt à celui des phoques, et qu'aujourd'hui encore les naturalistes qui possèdent les pièces les plus complètes de ce genre bizarre discutent entre eux pour savoir si les thalassothériens de ce genre appartiennent bien à l'ordre des cétacés ou, au contraire, à celui des phoques.

» C'est à vous, mon cher Van Beneden, que doit revenir l'honneur de fixer définitivement notre opinion au sujet de ces singuliers mammifères. Aussi, quoique j'aie autrefois été, avec vous, de l'avis que ce sont des cétacés et que, pour vous dire toute ma pensée, je croie cette ma-



de voir plus conforme que l'autre à la réalité, je ne iterai pas en ce moment ce point délicat, voulant er aux faits le temps de se produire; et personne n'a, que vous, qualité pour parler en leur nom.

La zoologie paléontologique est entrée, en ce qui conne les thalassothériens, dans une phase nouvelle. Les nonstrations positives s'y substituent maintenant aux luctions incomplètes et problématiques qu'on avait abord enregistrées. Les précieux matériaux dont vous sposez vous rendront ces rectifications faciles, et je rais heureux, pour ma part, si vous réussissiez à élucider quelques-uns des points encore problématiques que j'ai abordés dans cette lettre. »

EXPLICATION DE LA FIGURE.

Extrémité du rostre d'un squalodon de la molasse de Barie, près Saint-Paul-trois-Châteaux (Drôme), dont M. Jourdan a décrit le reste de la tête dans les *Comptes rendus hebd.*, t. LIII, page 959. Il y a $\frac{7}{3}$ dents en place, du côté gauche, et $\frac{3}{3}$ du côté droit. La première dent supérieure gauche, marquée *a* et *a'* sur la figure ci-contre, est visible à droite et à gauche de la pièce, ce qui a permis de la représenter par sa face externe *a* et par sa face interne *a'*. Les $\frac{1}{1}$ dents antérieures droites sont usées à leur couronne, ce qui indique un frottement fréquent fait par l'animal lui-même. La première supérieure gauche est aussi notablement usée, mais moins que sa correspondante droite, et la première inférieure gauche l'est beaucoup moins que sa correspondante de droite. La pièce est figurée de grandeur naturelle. Une particularité des dents de cet animal qui se retrouve chez d'autres cétacés ziphioïdes et physétéroïdes est celle de la présence d'une couche épaisse de cément dans la partie radiculaire. La cassure de la première dent (*b*) inférieure de gauche et l'usure de la première supérieure de droite montrent bien cette disposition; *c* est l'impression laissée par une troisième dent supérieure à gauche; *c'* impression de la troisième dent de droite; *d*, racine de la troisième dent inférieure de gauche, vue par le côté interne. On voit la couronne de cette même dent en *d'*.

Description de deux coupes faites à travers les couches des systèmes scaldisien et diestien, ainsi que les couches supérieures, près de la ville d'Anvers; par A. Dejardin, capitaine en premier du génie.

A la vue des nombreux fossiles mis à nu dans la fouille des fossés pour les nouvelles fortifications qui s'exécutent en ce moment autour de la ville d'Anvers, ainsi que des couches de terrain coupées si nettement et se succédant quelquefois d'une manière si régulière, l'idée me vint de faire des coupes géologiques passant par ces fossés. J'avais commencé ce travail, lorsque j'appris que M. Dewalque était chargé de la même étude par l'Académie. Ce savant m'ayant honoré de sa visite, je lui fis l'offre de l'aider dans sa besogne, en tant qu'il était en mon pouvoir, et surtout à cause des facilités que ma présence sur les lieux pouvait me donner. Il m'engagea à continuer mon travail et à le présenter en mon nom à l'Académie. J'ai donc fait, dans la limite de mes connaissances, ce que j'ai pu pour rendre la plus parfaite possible la tâche qui m'était dévolue : je ne suis pas géologue et encore moins paléontologue. Je me suis donc attaché seulement à donner l'allure du terrain, ainsi que celle des couches diverses de sable, en les séparant l'une de l'autre d'aprés mon peu d'expérience dans ces sortes de travaux. Je n'ai pas fait l'analyse des terrains, je me suis borné à les examiner à la loupe, et j'ai pu ainsi donner la description des sables. Je laisse à d'autres à déterminer leur composition chimique, qui, au reste, doit être assez compliquée.

Je dois à l'obligeance de M. H. Nyst la détermination des coquilles fossiles recueillies dans les différentes couches

roits de mes coupes, chose indispensable pour distinguer ces couches. Je ne donne pas cependant de listes des fossiles que j'y ai trouvés et qui m'ont servi à les distinguer les unes des autres. Des nomenclatures assez nombreuses ont été publiées, soit dans les Mémoires, soit dans les Bulletins de l'Académie : il est vrai qu'il y a peu d'analogie dans ces listes, et que beaucoup sont devenues incomplètes par suite des nouvelles découvertes. Je dois cependant faire exception pour celle publiée en dernier lieu par M. Nyst, qui contient les coquilles du sable noir d'Edeghem (1). Il est à désirer que ce savant fasse paraître bientôt les listes du sable gris, du sable jaune, ainsi que de l'argile du Rupel. Personne mieux que lui ne saurait s'acquitter de ce travail.

On a déjà beaucoup écrit sur la constitution géologique des environs de la ville d'Anvers. On s'est principalement occupé des fossiles que l'on rencontre à diverses profondeurs; mais, jusqu'à présent, on n'a pas fait de coupe géologique dans les terrains si variés de ces localités. Il est vrai de dire que cela eût été impossible; car on n'aurait pas pu recueillir de données suffisantes pour rendre cette coupe d'une assez grande étendue ou d'une assez grande exactitude. On ne peut citer que des faits isolés, des sondages opérés en différents endroits, souvent très-éloignés les uns des autres et dans des directions tout à fait différentes. Le premier travail paru à ma connaissance sur l'objet qui nous occupe, est une *Notice géologique sur les environs d'Anvers*, par M. de la Jonkaire, datant de

---

(1) *Notice sur un nouveau gîte de fossiles se rapportant aux espèces faluniennes du midi de l'Europe, découvert à Edeghem, près d'Anvers.* Bulletins de l'Académie royale de Belgique, 1861, t. XII, p 29.

1832 (1). Plus tard, en 1851, parurent les renseignements recueillis par sir Charles Lyell (2), ceux publiés par M. N. Dewael, en 1853 (3), ceux consignés dans les *Bulletins de la Société paléontologique de Belgique*, en 1858 et 1859. Il n'y a que les renseignements qui ont servi à A. Dumont pour établir sa carte géologique de la Belgique qui ne soient pas connus, et qui doivent être aussi intéressants que nombreux. Le creusement des fossés de la lunette d'Herenthals et les fouilles au Stuivenberg ont été d'un grand secours à M. H. Nyst pour la détermination des fossiles mentionnés dans sa *Description des coquilles et des polypiers fossiles des terrains tertiaires de la Belgique* (4). Le même savant avait eu occasion, avant cela, de recueillir un grand nombre d'espèces, lors de la restauration de la citadelle, après le siége de 1832, mais elles n'étaient plus en place. On a pu également examiner les coupes du terrain et recueillir des coquilles et des ossements en 1852, lors de la construction des fortins en avant de l'enceinte. En dernier lieu, et pendant la construction des nouveaux bassins au Kattendyck, on a encore recueilli des données très-curieuses.

Enfin, maintenant, il se présente une occasion excep-

---

(1) *Mémoires de la Société d'histoire naturelle de Paris*, t. Ier, p. 110.

(2) *On the Tertiary Strata of Belgium and French Flanders*, inséré dans le huitième volume du *Quarterly Journal of the Geological Society of London*, 1852.

Ce mémoire a été traduit en français par MM. Le Hardy de Beaulieu et Toilliez, et a paru dans les *Annales des Travaux publics de Belgique*, t. XIV, p. 359 (1855-1856).

(3) *Observations sur les formations tertiaires des environs d'Anvers.* Bulletins de l'Académie royale de Belgique, t. XX, p. 30 (1883).

(4) Inséré dans les *Mémoires couronnés par l'Académie royale de Belgique*, t. XVII, année 1845.

tionnelle dont il faut profiter. Par suite du creusement des fossés de la nouvelle enceinte de la ville et de la ligne des forts détachés, on a mis à découvert tout ce qui se trouvait enfoui sous la terre sur une très-grande zone : on a des coupes du terrain qui descendent jusqu'à 8^{m},00 sous le sol, et, par quelques sondages, on a même été jusqu'à 9^{m},00. On a déterré un grand nombre de fossiles appartenant à toutes les classes d'animaux et qui ont été recueillis par le gouvernement et par quelques amateurs. J'ai donc tâché d'utiliser les divers travaux faits, j'ai pris les coupes du terrain en un grand nombre d'endroits; j'ai souvent pu suivre d'un point à l'autre les différentes couches. J'ai eu recours à l'obligeance de mes camarades du génie, attachés aux travaux en cours d'exécution et aux officiers de la brigade topographique, pour avoir les cotes du terrain et des diverses couches. J'espère que mon travail pourra être de quelque utilité à ceux qui voudraient reprendre la même étude après moi et qui n'auraient pas les mêmes facilités pour le faire, quoique ayant plus de connaissances.

J'ai fait deux coupes : l'une passant par le fossé capital de l'enceinte et formant une grande courbe continue de près de 14,000 mètres de développement, et l'autre passant par le fossé de la face principale de chacun des huit forts détachés et atteignant une longueur de 17,000 mètres. Ces huit faces étant à peu près dans le prolongement l'une de l'autre, en les reliant on obtient une grande courbe concentrique à celle de l'enceinte.

La première coupe (planche I) commence à l'ancienne citadelle du Sud; elle suit le fossé capital, et j'ai désigné par les numéros des saillants les points où elle passe derrière ces saillants, en commençant par le n° 12, qui se trouve à l'extrémité de la longue branche qui relie la nou-

velle enceinte à la citadelle, et allant ainsi jusqu'au n° 1, qui se trouve près de la nouvelle citadelle du Nord. Elle contourne alors cette citadelle en commençant par le n° 6 et terminant par le saillant 2, près de l'Escaut.

La deuxième coupe (planche I) commence à l'Escaut, en amont de la ville d'Anvers, près de l'endroit nommé *Den Berg*, dans le prolongement de la face principale du fort n° 8, à Hoboken; puis elle suit le fossé de cette face, ainsi que le fossé de la face correspondante des sept autres forts, d'abord n° 7, entre Hoboken et Wilryck, n° 6 à Wilryck, n° 5 à Edeghem, n° 4 à Vieux-Dieu, n° 3 à Borsbeck, n° 2 à Wommelghem et n° 1 à Wyneghem. D'un fort à l'autre, j'ai relié par une ligne droite en raccordant les couches dans cet intervalle. Je m'arrête à l'extrémité droite au canal de la Campine.

Cette coupe est donc concentrique avec la première; mais elle n'embrasse pas la même étendue de terrain; son développement est cependant un peu plus grand.

Il a aussi été fait une grande excavation en avant de cette ligne, à Edeghem, pour l'établissement d'une briqueterie. Cette excavation, assez profonde, pourra être très-utile pour la constatation des couches en cet endroit; je n'ai cependant pas pu la faire figurer sur ma coupe.

Le plan de comparaison du nivellement passe à la hauteur de la basse mer moyenne des vives eaux d'Ostende, formant le zéro du port.

J'ai dû faire l'échelle des hauteurs cent fois plus grande que celle des longueurs, pour rendre plus sensibles les différences de niveau dans un terrain qui est presque plat, et pour pouvoir mieux indiquer l'épaisseur des couches, qui est souvent fort faible.

Avant d'entamer la description particulière de chaque

couche, jetons un coup d'œil sur la disposition générale du terrain et de chacune des couches qui le composent, en même temps que sur leur horizon géologique. J'ai, pour cet objet, admis les dénominations de Dumont.

D'abord, nous voyons la *terre végétale;* au-dessous de celle-ci, le système moderne est représenté par les *dépôts ferrugineux* et la *tourbe.* Le système diluvien l'est ensuite par le *sable campinien.* Je range dans le système scaldisien les *sables jaunes, rouges* et *gris*, et dans le système diestien les *sables verts* et *noirs.* A la partie inférieure, le système rupélien est représenté par là *marne argileuse.* Je pense que le système boldérien manque totalement ici.

Passons maintenant à la description particulière des couches, en commençant par la partie supérieure.

Terre végétale.—Nous trouvons d'abord la *terre végétale.* Cette terre est formée de grains de quartz et d'humus. A Austruweel, elle est remplacée par l'argile des polders, déposée par l'Escaut, et qui contient quelques coquilles dont l'espèce est encore vivante, entre autres le *Cardium edule* : c'est un limon fort adhérent par l'humidité, mais qui se contracte et se crevasse par la sécheresse. Au Kiel, la terre végétale est fort sablonneuse : le sable pur y est mêlé de matières organiques brunâtres, en petite quantité.

Dépôts ferrugineux. — Au-dessous de la terre végétale vient le sable campinien; mais, en certains endroits, on rencontre avant cela, soit du sable ferrugineux, soit de la tourbe.

Le *sable ferrugineux* est formé d'une substance dure, d'un brun noirâtre, contenant des grains de quartz et d'hydrate de fer à peu près en égale quantité : on y trouve aussi des racines de végétaux.

Ce sable a été désigné par A. Dumont sur ses cartes géologiques, sous le nom de *dépôt ferrugineux*. Je ne l'ai trouvé à une épaisseur assez notable que sur une partie du terrain indiqué par ce géologue près du saillant n° 2 de l'enceinte (coupe n° 1 de la pl. II) et près du saillant n° 3. D'après la carte de Dumont, il se trouverait aussi du saillant n° 3 au saillant n° 5, c'est-à-dire le long du grand Schyn, ainsi qu'à la citadelle du Nord, comme je l'ai indiqué sur la planche I. Il s'y rencontre en effet, mais l'épaisseur en est fort peu considérable. La deuxième coupe doit aussi rencontrer les dépôts ferrugineux qui longent le Schyn et qui passent ici entre le fort n° 1 et le fort n° 2; mais cette partie n'a pas été explorée. Au fort n° 5, il y a une couche de minerai de fer à peu près à la surface du sol qui empêche toute végétation. Enfin au fort n° 8, on rencontre par-ci par-là des amas de fer immédiatement au-dessous de la couche végétale : ce sont probablement des lambeaux se raccordant aux dépôts ferrugineux qui longent les bords de l'Escaut, d'après la carte de Dumont. (Pl. I.)

Tourbe. — Au-dessous des dépôts ferrugineux, on trouve la tourbe. Cette tourbe n'est pas très-ancienne; elle peut s'être formée, comme le pense M. N. Dewael, après la construction des digues. On y trouve en effet des débris d'animaux dont l'espèce vit encore dans le pays, des armes, des poteries d'une époque peu reculée; on y distingue aussi des tiges de végétaux non encore transformés. La tourbe ne se trouve que dans les parties les plus basses du terrain, c'est-à-dire sur tout le développement du fort du Nord (pl. II) jusqu'au saillant n° 2 de l'enceinte, et ensuite du saillant n° 3 au saillant n° 4. Elle remplit les creux qui se trouvent dans le sable campinien.

Sable campinien. — Le sable campinien vient ensuite :

c'est un sable incohérent, formé de grains de quartz blancs, recouverts de diverses substances très-variables : c'est quelquefois de l'hydrate de fer, d'autres fois de l'argile; il est rouge dans le premier cas, jaune dans le second. Les deux espèces peuvent être mélangées, et alors il est bigarré de jaune et de rouge. Il peut être aussi tout à fait pur, dans cet état il est blanc : cette particularité se rencontre près du saillant n° 2, à l'enceinte.

Parfois ce sable contient un léger mélange de matières calcaires; alors il est gris et les ouvriers le nomment sable boulant, à cause de la fluidité qu'il acquiert quand il est imprégné d'eau.

Il renferme aussi quelquefois des grains de glauconite, qui lui donnent une teinte verte qui peut le faire confondre avec les sables verts dont nous parlerons plus loin.

Le sable campinien est tout à fait dépourvu de coquillages. Ce sable se répand sur tous les environs d'Anvers; il n'y a que la ville elle-même avec ses faubourgs qui n'en soit pas couverte. Cette ville a dû former une île dans la mer Campinienne, dont le sol était constitué par le sable coquillier du système scaldisien. La coupe n° 1 (pl. II) contourne cette île en entier : il n'y a que l'extrémité, près de la vieille citadelle, qui en rencontre une petite partie.

La couche de sable campinien existe donc sur tout le développement de la coupe n° 1.

Cette couche règne aussi sur toute la longueur de la coupe n° 2.

Cailloux. — A la base du sable campinien et au-dessus du sable scaldisien, on trouve presque partout un lit de petits cailloux roulés de quartz blanc ou noir mêlé à de petites dents de poisson : c'est probablement la couche de cailloux ardennais. Au-dessus de cette couche, on a trouvé des

dents de mammouth, et une partie de crâne avec des cornes gigantesques.

Cette couche forme-t-elle la partie inférieure des sables campiniens ou la partie supérieure des sables scaldisiens? Je serais assez tenté d'admettre la première hypothèse, car ces cailloux se trouvent toujours à la base du sable campinien, même quand le système scaldisien manque. Ils se sont naturellement déposés à la partie inférieure, puisqu'ils étaient plus pesants que le sable.

Sable jaune coquillier. — Le système scaldisien est formé, à la partie supérieure, d'un sable argileux jaune dans lequel on trouve des dents de *Squale* (*Requin, Carcharodon, Oxyrhina, Trigonodon*, etc.) de *Lamna, de Phoque*, de *Ziphius;* des vertèbres de *Baleine*, de *Ziphius*, etc.; des os d'oreille de *Balaenoptera* (*Rorqual*), etc., et des moules de coquilles dans une argile durcie ou un grès ferrugineux ayant presque toujours la forme sphérique.

Les sables qui viennent en dessous sont argileux. Ils se composent de grains de quartz pur, de débris de coquilles, de quelques grains noirs de glauconite et d'argile colorée par l'hydrate ferrique entourant l'un et l'autre et donnant au sable sa couleur jaune. Dans quelques parties, ce sable est plus gris, à cause de la couleur différente de l'argile ou d'un peu de chaux carbonatée. Dans d'autres, il est de couleur ferrugineuse, foncée ou ocreuse et réuni en masse compacte par l'hydrate de fer. C'est ce qui se voit au fort n° 1.

On trouve dans ce sable une quantité considérable de coquilles brisées. Quoique toutes ces coquilles déterminent bien la couche, l'abondance des espèces varie cependant d'un endroit à l'autre, ce qui est cause de la grande dissemblance qui paraît exister dans les listes de coquilles données par les différents savants qui ont exploré cette

couche : c'est le *crag rouge* et le *crag corallin* de Suffolk des Anglais.

Cette couche se rencontre immédiatement au-dessous de la terre végétale, à la gauche de la coupe n° 1, près de la citadelle du Sud; mais elle s'enfonce de suite très-fort et puis manque jusqu'au delà de Berchem, qui est sur une hauteur : c'est un versant qui probablement aura été lavé.

Au delà de Berchem, sur l'autre versant, elle reparaît, et plus loin que le canal d'Herenthals, elle acquiert une épaisseur parfois très-considérable.

Quoique, selon la carte de Dumont, le système scaldisien ne doive pas s'étendre fort loin de la ville et n'aille pas jusqu'aux forts détachés, on voit cependant, d'après la coupe n° 2, qu'il pousse des pointes jusque-là. Mais, à la limite, on rencontre, dans les couches des déplacements, des mélanges, comme il s'en rencontre souvent à la ligne où vient finir un système. Ainsi, au fort n° 8, la couche supérieure est formée d'argile jaunâtre et de petits cailloux roulés. En dessous, on rencontre par-ci par-là des parties de sable vert. (Cette couche ne se trouve pas représentée autrement en cet endroit, où elle n'est pas d'ailleurs à sa place.) Après cela viennent des rognons de silex, ayant fait partie des couches inférieures rupéliennes, qui se trouvent ici immédiatement au-dessous de la couche qui nous occupe. A la partie inférieure, le sable jaune reparaît avec une grande quantité de coquilles brisées et de cailloux roulés. Cette dernière couche doit être la véritable, c'est-à-dire celle qui n'a pas subi de remaniement. Elle vient s'éteindre au fort n° 7. Il y en a un lambeau au fort n° 6 (1), et puis elle ne reparaît plus qu'au fort n° 4,

---

(1) D'après la carte de Dumont, le système rupélien se trouverait au-

où elle est d'abord très-peu épaisse ; de là elle va en augmentant jusqu'à la limite de la coupe (1).

Les fossiles renfermés dans cette couche sont ceux des listes nos 33 et 34 données par M. d'Omalius, dans sa *Géologie de la Belgique*, pages 392 et 394, trouvés à Deurne, au Stuyvenberg et à Calloo.

Sable gris. — Au-dessous de cette couche s'en trouve une autre, qui renferme les mêmes fossiles, mais dont la couleur est grise. Le sable de cette couche contient beaucoup plus de débris de coquilles réduites en poudre fine que celui de la couche supérieure, et beaucoup moins d'argile (2). Ce sable a ordinairement une odeur particulière, due à une poudre très-ténue qui paraît être du carbone, provenant probablement des plantes qui croissaient à la surface du sol recouvert ensuite par ce sable.

Le sable gris contient beaucoup de coquillages. Mais je dois ici faire la même observation que celle que j'ai faite pour l'autre couche de sable scaldisien : c'est que ces coquilles varient en nombre et en espèce d'un endroit à l'autre. Ce sont, au reste, les coquilles du sable jaune qui se trouvent dans cette couche ; mais elles sont colorées en gris au lieu de l'être en jaune. Cette couche contient égale-

---

dessous du sable campinien aux forts nos 7 et 6 ; nous voyons cependant qu'il n'en est rien

(1) D'après la carte de Dumont, les forts nos 4, 3 et 2 seraient en plein diestien. Ce système y est cependant recouvert par le système scaldisien. De même ce serait le système boldérien que l'on devrait trouver au fort no 1, au-dessous du sable campinien : il n'en est rien, car le système scaldisien y est bien marqué. Il faut donc reculer la limite du système boldérien plus au nord.

(2) Nous verrons plus loin que c'est la même chose pour le sable vert et le sable noir du système diestien. Le limon hesbayen est également supérieur au sable campinien.

ment beaucoup d'ossements, les mêmes que ceux que l'on trouve dans la couche supérieure : des vertèbres, des morceaux de tête de baleine, etc.

A la base de cette couche, on rencontre des blocs formés de grains de quartz et de quelques grains de glauconite agglutinés par un ciment calcaire formé probablement par la dissolution des coquilles. Ce mélange s'est souvent déposé sur des corps solides qui se trouvaient dans leur milieu, soit coquilles, soit ossements, soit même branches d'arbre : c'est ce dernier cas qui a donné naissance à ces pierres trouées que l'on rencontre souvent, et où la branche, s'étant décomposée, est entièrement disparue et a laissé un vide à sa place.

Ce sable ne se rencontre à l'enceinte qu'en très-petite quantité. Au Kiel, d'abord, on le trouve, soit à l'état friable, soit à l'état agglutiné et contenant un grand nombre de *Pecten Lamallii* entiers. Il en est de même entre la caponnière 7-8 (canal d'Herenthals) et la caponnière 6-7 (fortin n° 3). Ce doit être là qu'on a trouvé les morceaux de mâchoires avec dents d'une espèce de vertébré inconnue jusqu'à présent, et à laquelle M. Van Beneden a donné le nom de *Squalodon Antverpiensis* (1). En cet endroit, au-dessous des blocs dont il a été question plus haut, M. Nyst a trouvé la *Terebratula perforans* (*variabilis, Sowerbyana*) (2) en très-grande abondance et presque toujours avec les deux valves réunies, ce qui prouve qu'elles vivaient en cet endroit. Ces térébratules sont presque

(1) *Sur un mammifère nouveau du crag d'Anvers.* Bulletins de l'Académie royale de Belgique, 1861, t. XII, p. 22.

(2) *Notice sur quelques recherches paléontologiques faites aux environs d'Anvers.* Bulletins de l'Académie royale de Belgique, 1861, t. XI, p. 625.

toutes remplies du même ciment calcaire que celui qui constitue les blocs, quelquefois le ciment est argileux et jaune, d'autres fois elles sont remplies du sable vert qui se trouve immédiatement en dessous. Enfin, des blocs de sable gris se trouvent au saillant n° 3, à Deurne, encroûtant souvent des vertèbres. On a trouvé en cet endroit un squelette presque entier de cétacé tout couvert de térébratules plus petites que celles trouvées plus loin. Une autre espèce recueillie en cet endroit avait plus d'analogie avec celle-ci; mais elle est aussi plus petite. J'y ai trouvé encore des morceaux de bois entièrement noirs, imprégnés de sulfure de fer (pyrite).

La couche de sable gris commence sur la coupe n° 2, au fort n° 3. Il paraît cependant qu'il y en a quelques lambeaux au fort n° 4, où on a trouvé aussi quelques morceaux de mâchoire du squalodon cité plus haut, ainsi que des blocs calcaires. L'épaisseur de ce sable devient assez forte aux forts n°s 2 et 1. Au premier de ces forts, on a trouvé une grande quantité d'un *Spatangus*, qui n'est pas encore bien déterminé, et de *Ditrupa subulata*, ainsi que des bryozoaires, des *Lingula Dumortieri* et des *Terebratula Sowerbyana* (1).

Sable vert. — Les sables formant le système diestien qui viennent ensuite, sont formés de grains de quartz blanc arrondis et de grains de glauconite ou de silicate de fer noirs ou d'un vert foncé, de la même grosseur que les grains de quartz, et en plus grande quantité. Les sables de

---

(1) *Notice sur une nouvelle espèce de coquille fossile du genre* Pecten, *trouvée dans le crag noir d'Anvers, ainsi que sur un gisement à échinodermes, bryozoaires et foraminifères.* Bulletins de l'Académie royale de Belgique, 1861, t. XII, p. 201.

la partie supérieure de ce système sont imprégnés d'argile jaune, ce qui leur donne un aspect vert; les autres paraissent tout à fait noirs, vus en masse. Les grains noirs de ces sables sont assez peu consistants et s'écrasent facilement; ils forment alors une poudre d'un vert assez pâle qui se remarque sur les planches de roulage où le sable a été écrasé sous les roues des brouettes, ou même lorsqu'on fait avec un bâton un trait dans la couche en place. C'est surtout dans la couche supérieure de sable vert que ce fait se remarque, probablement à cause de la présence de l'argile.

On trouve encore dans la couche de sable vert de petits noyaux de sable blanc incohérent, qui auront probablement été amenés là par des mollusques sans test calcaire, ou des vers qui, s'étant remplis de ce sable, soit de leur vivant, soit après leur mort, auront été recouverts par le sable vert, et auront ensuite perdu leur matière organique par la décomposition.

Le sable vert est presque toujours sans coquillages ni ossements, et ceux que l'on y rencontre sont des espèces particulières, dont le gisement est limité dans un espace peu étendu de la couche, comme nous le verrons plus loin.

Cette couche règne d'une manière continue sur toute l'étendue de la coupe n° 1. Je n'y ai trouvé des coquilles que près du canal d'Herenthals : là, on voit une grande quantité d'*Ostrea* non encore déterminées, dont une valve est arquée et l'autre beaucoup plus petite et intérieure. L'*Isocardia lunulata* y est aussi très-abondante, ainsi que d'autres espèces du sable noir.

Entre le sable vert et le sable noir, on rencontre, au Kiel, à la caponnière 10-11, une couche d'argile ferrugineuse d'environ 0,10 d'épaisseur, dont on ne peut pas bien expliquer la présence.

Dans la coupe n° 2, le sable vert commence au fort n° 8 et vient finir au fort n° 3. Nous avons vu plus haut qu'il y en avait une seconde couche, supérieure à celle-ci, au premier de ces forts.

Il s'en présente encore quelques lambeaux au fort n° 1.

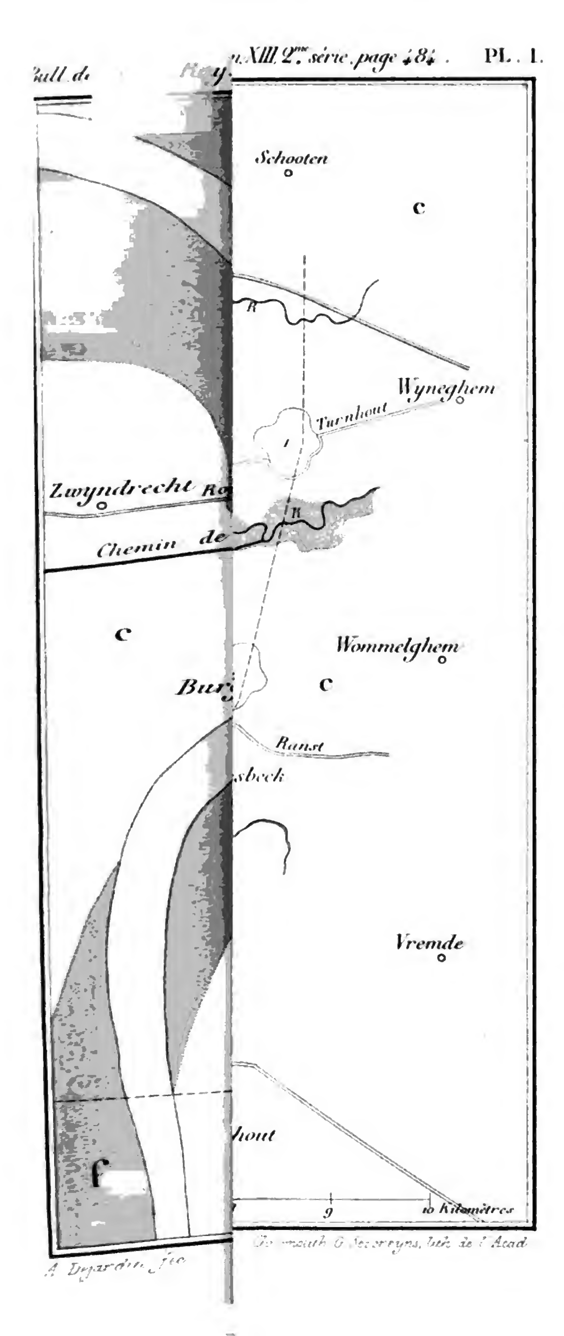
Sable noir. — La couche de sable noir est très-importante, tant par son épaisseur que par le grand nombre de fossiles qu'on y rencontre; mais les espèces varient en nombre d'un endroit à l'autre, comme dans les autres couches coquillières.

C'est le *crag noir* ou *crag glauconifère* des Anglais.

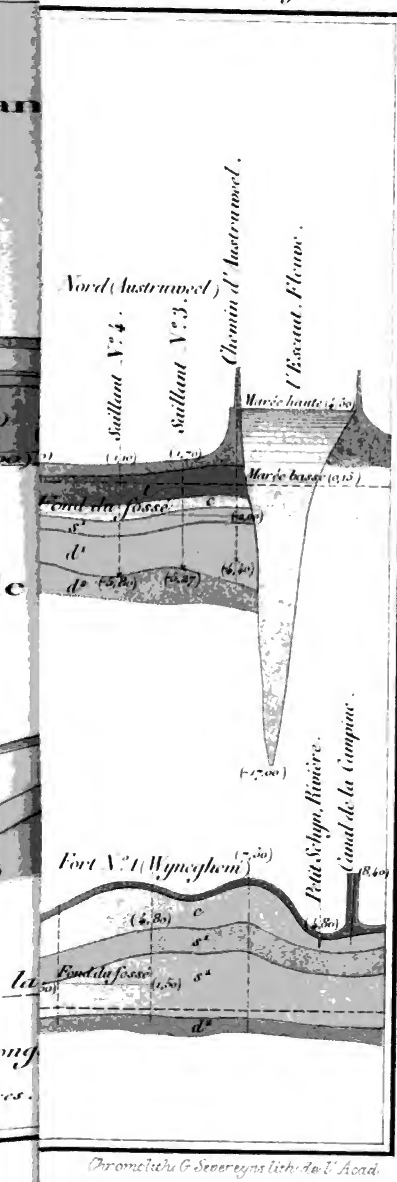
Cette couche forme la base de mes coupes et règne sur tout leur développement. Nulle part elle n'a été traversée entièrement, de sorte qu'on n'en connaît pas l'épaisseur. Ce n'est qu'au fort n° 8 qu'on a été au delà; mais elle cesse en cet endroit et est très-mince.

L'espèce de coquillages qui domine dans ce sable est le *Pectunculus variabilis*. Il paraît à la première vue que cette espèce compose à elle seule tout le contingent, tant elle est nombreuse; mais, en réalité, il y a une quantité d'autres espèces beaucoup plus petites que le *Pectunculus*, et souvent renfermées dans l'intérieur de ce dernier. Ces coquillages se trouvent par couches entre le saillant n° 8 et le saillant n° 6 (ou entre le chemin de fer et le canal d'Herenthals), à l'enceinte. Il y a ordinairement deux couches où les coquilles sont solides, et quelquefois au-dessus deux couches où elles sont pour ainsi dire pourries. Les deux valves sont d'ailleurs toujours rassemblées, de sorte qu'elles sont en place.

Les autres fossiles que l'on rencontre dans cette couche se rapportent à la liste n° 32 donnée par M. d'Omalius, dans sa *Géologie de la Belgique*, p. 391, du fort Heren-


Schooten
c
R
Wyneghem
Turnhout
Zwyndrecht
Chemin de
R
c
Wommelghem
c
Ransst
sbeek
Vremde
f
hout
9
10 Kilomètres
A. Dejardin, fec.
Lith. G. Severeyns, lith. de l'Acad.





Chromolith. G. Severeyns lith. de l'Acad.

thals, et à celle donnée récemment par M. Nyst, du sable noir d'Edeghem (1).

On a aussi trouvé à la partie supérieure de cette couche, au fort n° 6, à Wilryck, de petits amas d'hydrate ferrique disséminés de part et d'autre.

Marne argileuse. — Le système rupélien est seulement représenté au fort n° 8 et aux briqueteries en avant d'Edeghem.

Ce terrain a été désigné sous les noms d'*argile marine du Rupel*, de *marne argileuse de Boom* : c'est une argile tout à fait noire ou de couleur bronzée; le grain en est très-fin, et on peut la couper en lames très-minces : elle a alors un aspect luisant.

Elle contient des *pyrites* (sulfure de fer) en concrétions allongées, des blocs de calcaire argileux appelés *Septaria* ou *Ludus Helmontii* encroûtant souvent le *Nautilus Aturi;* des rognons de *silex*, des dents de *Carcharodon heterodon* ou *angustidens*, et seize espèces de coquilles, citées par M. Nyst (2) parmi les quarante-trois des argiles rupéliennes données par M. De Koninck (3).

On fait des briques avec cette argile, à Edeghem et en beaucoup d'autres endroits, où elle est plus rapprochée de la surface du sol.

---

(1) *Notice sur un nouveau gîte de fossiles se rapportant aux espèces faluniennes du midi de l'Europe, découvert à Edeghem, près d'Anvers.* Bulletins de l'Académie royale de Belgique, 1861, t. XII, p. 31.

(2) *Notice sur un nouveau gîte de fossiles*, etc., p. 30.

(3) *Description des coquilles fossiles de l'argile de Basele, Boom, Schelle, etc.* Nouveaux mémoires de l'Académie royale des sciences et belles-lettres de Bruxelles, t. XI, 1837.

Séance du 7 juin 1862.

M. De Koninck, directeur.

M. Ad. Quetelet, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. d'Omalius d'Halloy, Wesmael, Martens, Cantraine, Van Beneden, de Selys-Longchamps, Gluge, Nerenburger, Melsens, Liagre, Duprez, Brasseur, Poelman, d'Udekem, Dewalque, *membres;* Montigny, Steichen, *correspondants.*

CORRESPONDANCE.

La Société géologique de Londres, la Société batave de Rotterdam, l'Observatoire d'Oxford, etc., remercient l'Académie pour l'envoi de ses publications.

La légation des États-Unis d'Amérique et la légation du Chili expriment des remercîments semblables.

La Société mexicaine de géographie et de statistique propose d'établir avec l'Académie des relations scientifiques. — Cette demande est favorablement accueillie.

— M. le secrétaire perpétuel dépose sur le bureau le programme du dixième congrès des savants italiens, qui doit se réunir à Sienne, le 14 septembre prochain, et qui se terminera le 27 du même mois.

Il présente en même temps les trois ouvrages manuscrits suivants, que la classe renvoie à l'examen de différents commissaires :

1° *Note sur quelques plantes rares ou critiques de la Belgique*, par M. Fr. Crépin. (Commissaires : MM. Martens et Kickx.)

2° *Mémoire sur la continuité dans les fonctions analytiques et dans les relations géométriques, avec une application à la théorie des parallèles*, par M. J.-M. De Tilly, sous-lieutenant d'artillerie. (Commissaires : MM. Lamarle et Timmermans.)

3° *Note sur les tremblements de terre en* 1860, avec les suppléments pour les années antérieures, par M. Alexis Perrey, professeur à la faculté des sciences de Dijon. (Commissaires : MM. Duprez et Ad. Quetelet.)

RAPPORTS.

Notice sur l'électricité; par M. Edm. Bultinck, d'Ostende.

Rapport de M. Duprez.

« L'auteur commence sa notice en indiquant les inconvénients que présentent, selon lui, les appareils électro-médicaux aujourd'hui en usage, et il décrit ensuite un appareil d'induction qu'il a construit dans le but d'obvier à ces inconvénients. Cet appareil ne diffère de ceux du même genre que par la disposition particulière à l'aide de laquelle il donne, d'une manière interrompue ou continue, les divers courants qu'on veut appliquer, et par la substitution d'une dissolution de bichromate de potasse dans l'acide sulfurique étendu, à l'acide azotique du couple de Bunsen qui fournit le courant inducteur.

Je n'ai trouvé dans la notice soumise à mon examen aucun fait nouveau pour la science. L'emploi d'une dissolution saline à base de potasse à la place de l'acide azotique, pour éviter le dégagement des vapeurs acides dans la pile de Bunsen, est connu depuis longtemps, et il est possible que le bichromate de potasse offre quelque avantage sur le sulfate de mercure, dont on se sert communément pour produire le courant inducteur dans les applications de l'électricité à la médecine. Quant à l'appareil lui-même, je le crois d'une construction trop compliquée pour qu'on ne lui préfère point certains appareils électro-médicaux aujourd'hui employés, qui, plus simples et de moindre dimension, peuvent donner, comme lui, le cou-

rant induit et l'extra-courant d'une manière à la fois interrompue et continue.

J'ai l'honneur de proposer à l'Académie de remercier M. Bultinck pour sa communication et de déposer la notice aux archives. »

—

Rapport de M. Poelman.

« L'intention de l'auteur a été de construire, à l'usage des médecins, un appareil électro-médical plus portatif et plus simple que tous ceux que l'on connaît déjà; mais celui dont il donne la description ne nous paraît pas réunir ces conditions.

Pour faire marcher cet instrument, l'auteur a besoin d'une pile de Bunsen dans laquelle il a remplacé l'acide azotique par une solution acide de chromate de potasse; modification heureuse, mais qui a déjà été proposée, en 1841, par Bunsen. Poggendorf, en 1842, et Buff, en 1857, ont donné les proportions de bichromate, d'acide sulfurique et d'eau, qui sont les plus convenables.

En fait d'appareil électro-médical portatif et simple, celui de Gaiffe l'emporte, sous tous les rapports, sur celui proposé par M. Bultinck.

L'appareil de Gaiffe est d'un mécanisme plus simple, il est beaucoup moins volumineux, moins lourd, fonctionne sans acide, donne le courant induit, l'extra-courant, le courant continu ou interrompu et permet de graduer l'intensité des courants.

Nous ne trouvons donc à l'appareil de M. Bultinck aucun avantage sur ceux déjà connus, et nous nous rallions

aux conclusions formulées par notre honorable collègue M. Duprez. »

Conformément aux propositions de ses commissaires, des remercîments seront adressés à M. Bultinck pour sa communication, qui sera déposée aux archives.

—

Il est ensuite donné lecture d'un rapport de M. Nyst, sur une notice de M. De Malzine ayant pour titre *Description d'une espèce nouvelle de Littorine*, LITTORINA ROBIANII. M. Nyst constate l'intérêt de cette notice; mais l'auteur a omis quelques renseignements nécessaires, et il sera invité à les ajouter à son travail, qui pourra figurer alors au prochain bulletin des séances.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

—

Synopsis des AGRIONINES; par M. le baron de Selys-Longchamps, membre de l'Académie.

(Suite.)

Je présente aujourd'hui le synopsis d'une nouvelle légion, celle que je nomme *Podagrion*.

D'après la classification que j'ai provisoirement établie, ces Agrionines ayant un ptérostigma normal d'une seule cellule et le secteur inférieur du triangle régulier, font partie de la deuxième division, première sous-division (*Normostigmatées complètes*).

Les caractères sur lesquels se constitue la légion ne sont pas exclusifs; mais ils ne se trouvent pas réunis ensemble dans un autre groupe.

Les Podagrions diffèrent des cinq autres légions ainsi qu'il suit :

1° Des *Pseudostigma*, par le ptérostigma normal;

2° Des *Lestes*, par le point de départ des secteurs médian et sous-nodal, et par la forme du quadrilatère;

3° Des *Platycnemis*, par le ptérostigma oblong et la présence de secteurs supplémentaires interposés (excepté chez le genre *Perilestes*);

4° Des *Agrion*, par le ptérostigma oblong, les secteurs interposés (excepté le genre *Perilestes*) et la forme du quadrilatère;

5° Des *Protonevra*, par le ptérostigma, les secteurs interposés (le genre *Perilestes* étant toujours excepté) et le secteur inférieur du triangle complet.

Ils ont de l'analogie avec les *Lestes*, par la stature, le facies, la coloration souvent métallique et les appendices anals supérieurs des mâles en tenailles; mais ce n'est pas une véritable affinité. Ils en sont bien éloignés par les caractères de réticulation mentionnés plus haut. On peut remarquer encore que la légion des *Protonevra* représente, avec une simplification dans la réticulation, les principales formes du corps et la coloration diverse des ailes des *Podagrion*. Ces deux légions ont d'ailleurs la même patrie tropicale.

Les Podagrions n'ont été rencontrés jusqu'ici que dans les contrées tropicales et australes des deux mondes.

J'ai créé huit des grands genres que je réunis dans cette légion; le neuvième (*Perilestes*) est dû à M. Hagen. Les cinq premiers : *Paraphlebia*, *Philogenia*, *Podagrion*, *He-*

teragrion et *Perilestes* sont américains et comprennent vingt-deux espèces; les *Chlorolestes* (cinq espèces) sont africains ; — les *Argiolestes* (trois espèces) océaniens; — enfin les *Podolestes* et *Amphilestes* (chacun une espèce) sont de la Malaisie.

Aucune espèce n'a été connue des anciens entomologistes. Burmeister, le premier, en décrivit trois du Cap qu'il plaça parmi les *Agrion*. Rambur ajouta avec doute à ses *Argia* une espèce de la Polynésie. Les vingt-huit autres espèces sont tout à fait nouvelles. J'en ai reconnu et nommé quinze, et le docteur Hagen treize.

On voit que, sous le rapport de la nouveauté des genres et des espèces, la légion que je décris ne laisse rien à désirer. J'ajoute que j'ai eu toutes les espèces sous les yeux. Rien n'a été donné par voie de compilation.

Quoique formant un assemblage que je crois naturel, les neuf coupes que je propose ont le caractère de grands genres et non de sous-genres. J'aurais pu créer parmi eux plusieurs sous-genres, d'après les groupes inférieurs assez fortement caractérisés que j'ai indiqués dans quatre d'entre eux; mais les espèces étant jusqu'ici peu nombreuses et souvent connues par un seul des deux sexes ou par des exemplaires défectueux, j'ai cru mieux faire en ne compliquant pas la nomenclature par une création hâtive de sous-genres.

3me Légion. — PODAGRION.

Le secteur médian naissant du principal *vers le niveau du nodus, le sous-nodal un peu après ou plus loin* (1).

Quadrilatère régulier, *allongé*, *droit* (le côté supérieur quelquefois un peu plus court que l'inférieur).

Ptérostigma *oblong*, *deux à quatre fois aussi long que large.*

Des *secteurs supplémentaires interposés*, tout au moins entre l'ultra-nodal et le nodal (excepté chez le genre *Perilestes*).

Ailes hyalines ou en partie colorées, pétiolées jusqu'à la première nervule post-costale ou plus loin.

Coloration du corps souvent métallique.

Pieds assez longs ou très-longs, *à cils longs.*

Lèvre inférieure et antennes variables.

♂. Appendices anals supérieurs *en tenailles* semi-circulaires, aussi longs, ou plus longs que le 10e segment.

♀. Appendices anals presque toujours de la longueur du 10me segment.

Patrie : Les parties tropicales des deux mondes et l'Afrique australe.

Genre 1. — PARAPHLEBIA, De Selys.

Secteur médian partant du nodus; le sous-nodal naissant *trois cellules plus loin*, et enfin le nodal presque à mi-chemin du nodus au ptérostigma, qui est épais, dilaté, *surmontant 5-6 cellules*, très-oblique en dehors et en dedans, où il est

(1) Caractère que l'on doit également ajouter à ceux des légions *Pseudostigma* et *Protoneura* publiées en 1860.

pointu inférieurement et cesse de toucher le bord costal. Réticulation très-serrée, presque entièrement tétragone. Des secteurs supplémentaires interposés entre tous les secteurs, qui sont courbés vers le bord postérieur (deux entre chacun, depuis le principal jusqu'au médian ; quatre entre le médian et le bref ; deux entre le bref et le supérieur du triangle ; *six entre ce dernier et l'inférieur, qui se termine au tiers de l'aile*). *Deux rangs de cellules dans l'espace postcostal.* Ailes élargies et arrondies au bout, très-pétiolées au delà de la moitié du quadrilatère, au-dessous duquel est une seconde nervule postcostale *manquant aux autres genres;* la première placée après le niveau de la première antécubitale. Quadrilatère *six fois aussi long que large*, à côté supérieur presque égal à l'inférieur. Le nodus placé presque au cinquième de la base au ptérostigma.

Lèvre inférieure triangulaire, un peu échancrée et tronquée au bout. Antennes ayant les deux premiers articles épais ; le 1er court, le 2e un peu plus long, le 3e grêle, aussi long que les deux premiers réunis. Abdomen grêle, un peu plus long que l'aile inférieure. Pieds longs, longuement ciliés.

♂. Appendices inconnus. Le quart final des ailes opaque.

♀ inconnue.

Patrie : le Mexique.

NB. Distincte de toutes les autres Agrionines normostigmatées par sa réticulation très-compliquée, le quadrilatère très-long, le point où aboutit le secteur inférieur du triangle, enfin par l'existence d'une seconde nervule postcostale qui se trouve sous le milieu du quadrilatère, vers la naissance du bord postérieur.

1. Paraphlebia zoë, De Selys.

Hagen, *List Amér. mér.*, p. 72, n° 1.

Abdomen environ 46mm. Aile inférieure 44mm.

♂. Presque le quart apical des ailes enfumé opaque avec le centre des cellules plus pâle ; cet espace concave en dedans, où il est borné par une bande transverse, laiteuse, moitié moins large. Ptérostigma brun enfumé, entouré d'une nervure noire ; le côté externe se confondant presque avec

l'inférieur, et le supérieur avec l'interne. 40 postcubitales aux ailes supérieures.

Tête enfumée. Épistome jaunâtre; quatre petites taches rousses au vertex. Thorax enfumé; une ligne humérale, trois sur les côtés, et le dessous jaunâtres. Abdomen enfumé, avec un demi-anneau basal jaunâtre aux segments. (Le bout et les appendices anals manquent.)

♀ inconnue.

Patrie : Véra-Cruz (Mexique), par M. Aug. Sallé. (Collect. Selys.)

NB. C'est jusqu'ici le géant des Agrionines normostigmatées. Elle rappelle les *Thore* et les *Megaloprepus* par la coloration des ailes.

Genre 2. — PHILOGENIA, De Selys.

Euclea, De Selys et Hagen, *List Amér. mér.* (Sans description (1).)

Secteur sous-nodal partant du nodus, le médian une cellule auparavant, le nodal presque au tiers du nodus au ptérostigma, qui est épais, dilaté, *surmontant 2-7 cellules*, oblique en dehors et en dedans, où il est pointu inférieurement (de ce dernier côté, il cesse de toucher le bord costal). Réticulation serrée, presque entièrement tétragone. Des secteurs supplémentaires interposés, au nombre de deux, *entre chaque secteur, depuis l'ultra-nodal jusqu'au bref, qui sont courbés vers le bord postérieur*. Espace postcostal *simple;* le secteur inférieur qui le forme finissant plus loin que la moitié de l'aile. Ailes un peu élargies, très-pétiolées jusqu'au delà de la moitié du quadrilatère, bien plus loin que la première nervule basale postcostale. Quadrilatère deux à trois fois aussi long que large, à côté supérieur un cinquième moins long que l'infé-

(1) Dans sa liste (sans description) des névroptères de l'Amérique méridionale, annexée à son ouvrage où sont décrites les espèces de la partie septentrionale de ce continent, M. le docteur Hagen a cité, d'après mes lettres et sous mon nom, quelques espèces que je décris maintenant. J'en cite aujourd'hui la synonymie; mais, pour plusieurs, je n'ai pas pu me tenir aux noms cités dans mes lettres manuscrites, soit parce que les noms étaient déjà employés ailleurs, soit parce qu'ils étaient mal appropriés.

rieur. Le nodus placé un peu après le quart de la base au ptérostigma.

Lèvre inférieure triangulaire, échancrée au bout avec les angles longs très-aigus, tournés en haut. Antennes ayant les deux premiers articles épais; le 1er court, le 2e à peine plus long, le 3me grêle aussi long que les deux premiers réunis. Abdomen assez épais, un peu plus long que l'aile inférieure. 10e segment très-court. Pieds longs, longuement ciliés.

♂. Appendices supérieurs plus longs que le 10me segment, forts, *très-recourbés en bas et en dedans.* Les inférieurs forts, un peu plus courts.

♀. Appendices courts, coniques. Valvules dépassant notablement l'abdomen.

Patrie : Amérique méridionale tropicale.

NB. Voisines de la *Paraphlebia.* Elles en diffèrent par le quadrilatère moins long, le point de départ des secteurs médian et sous-nodal, les secteurs moins courbés; pas de supplémentaires au-dessous du bref et un seul rang de cellules postcostales.

2. **Philogenia margarita**, De Selys.

Euclea terminalis, De Selys et Hagen, *List Amér. mér.* (Sans descript.)

Abdomen 38mm. Aile inférieure 36mm.

♂ inconnu.

♀. Le bout des ailes brun enfumé à partir du ptérostigma; cet espace opaque convexe intérieurement. Ptérostigma gris olivâtre, entouré d'une nervure noire, surmontant 6-7 cellules. 28 postcubitales aux ailes supérieures.

Brun olivâtre, obscurément variée de brun noirâtre. Front bordé et traversé de brun. Une bande humérale et deux latérales livides au thorax. Abdomen brun foncé avec un anneau jaunâtre basal aux 3-7e segments. Les 8e et 9e livides en dessus, le 10e très-court, avec une crête en relief. Appendices anals subulés, coniques, bruns, écartés, un peu plus courts que le dernier segment. Lames vulvaires foncées, dépassant bien le bout de l'abdomen. Pieds livides, extérieur des fémurs plus foncé.

Patrie : L'Amazone, par M. Bates. (Collect. Selys.)

NB. Voisine de la *Paraphlebia zoë*, mais avec des caractères moins exagérés et une réticulation plus simple.

3. **Philogenia cassandra, Hagen.**

Abdomen ♂ 43; ♀ 33. Aile supérieure 33 $^1/_2$^{mm}.

Ailes légèrement enfumées chez l'adulte. Ptérostigma noir (♂) jaune entouré d'une nervure noire (♀) surmontant quatre cellules (rarement 2-3); 22-26 postcubitales.

Gris brun, obscurément varié de brun noirâtre. Lèvre supérieure olivâtre; front et dessus de la tête noirâtres. Crête dorsale du thorax noire, finement bordée de jaunâtre; le reste du devant et des côtés brun foncé avec une ligne humérale, deux latérales et le dessous jaunâtre livide. Abdomen brun foncé avec un anneau basal jaunâtre aux 3-7e segments. Les pieds livides; une ligne externe aux fémurs et la base des tibias noirâtres.

♂. Le bout de l'abdomen un peu saupoudré de blanchâtre. Appendices supérieurs noirs, ayant le double du 10e segment, minces à la base, foliacés et épaissis ensuite, comme roulés et très-recourbés vers le bas intérieurement, parsemés de dents en dessus avant le bout, où ils forment une pointe externe moins courbée en bas. Appendices inférieurs à peine plus courts, rapprochés à la base, finissant en pointe divariquée aiguë.

♀ *jeune*. Couleurs plus claires. 10e segment et pieds olivâtres. Appendices un peu plus longs que le dernier segment, triangulaires, bruns. Valvules jaunes, non denticulées.

Patrie : Vénézuéla, Porto-Cabello (par Appun). Mus. de Vienne et collect. Hagen, Selys.

NB. Diffère de la *Ph. margarita* par la taille moindre, le ptérostigma plus court, moins de nervules postcubitales.

Les appendices anals du mâle ne sont pas sans analogie avec ceux de l'*Hagenius brevistylus*.

Genre 3. — PODAGRION. De Selys.

Hagen, *List Amér. mér.* (Sans description.)

Secteur sous-nodal partant du nodus; le médian une cellule auparavant; le nodal presque à mi-chemin du nodus au ptérostigma, qui est épais, oblique en dehors, *peu oblique en dedans*, surmontant une, deux ou trois cellules. Réticulation généralement tétragone, excepté quelques cellules pentagones formées par les secteurs supplémentaires interposés, qui sont au nombre de un ou deux *entre l'ultra-nodal et le nodal et entre celui-ci et le sous-nodal.* Ailes pétiolées jusqu'à la première nervule basale postcostale, ou un peu plus loin vers l'origine

du quadrilatère. Celui-ci assez long, à côté supérieur un tiers plus court que l'inférieur. Le nodus à peu près au tiers de la base au ptérostigma.

Lèvre inférieure *un peu oblongue*, un peu évidée au bout (le quart apical fendu et les pointes un peu aiguës, étroites, séparées chez le *megalopus*). Antennes à premier article très-court; *le 2e et le 3e très-longs, grêles, égaux.* Abdomen assez épais, un peu plus long que l'aile inférieure. 10e segment moitié plus court que le 9e, qui est presque aussi grand que le 8e. Pieds très-longs, longuement ciliés.

♂. Appendices anals supérieurs en crochets. Les inférieurs variables.

Patrie : Amérique méridionale tropicale.

NB. Très-distincts des autres Agrionines à grand ptérostigma par le 2e article des antennes aussi long que le 3e.

Je divise les espèces en deux groupes :

1er *groupe* (P. MEGALOPUS).

Ptérostigma plus grand, couvrant environ trois cellules. Ailes pétiolées jusqu'au niveau de l'origine du quadrilatère. Pas de nervule transverse entre le bout du quadrilatère et l'origine du secteur médian. Lobes de la lèvre inférieure pointus, fendus dans le quart apical. Pieds très-longs.

P. megalopus.

2me *groupe* (P. MACROPUS).

Ptérostigma moins grand, ne couvrant qu'une cellule environ. Ailes pétiolées jusqu'à la première nervule postcostale, un peu avant l'origine du quadrilatère. Deux nervules transverses entre le bout du quadrilatère et l'origine du secteur médian. Lèvre supérieure un peu échancrée au bout, à pointes mousses.

a. Pieds très-longs :

P. contortum.

b. Pieds longs :

P. oscillans — macropus — venale — temporale.

4. Podagrion megalopus, De Selys.

Hagen, *List Amér. mér.* (Sans description.)

Abdomen 32. Aile inférieure 27.

♂. Ailes à peine salies au bout, *assez élargies au milieu*, pétiolées *jusqu'à l'origine du quadrilatère.* La première nervule basale postcostale située un peu auparavant. Deux secteurs supplémentaires interposés (commençant dès avant le ptérostigma) entre l'ultra-nodal et le nodal, et entre ce dernier et le sous-nodal. *Pas de secteur interposé entre le bref et le médian. Pas de veines transverses entre le quadrilatère et la naissance du secteur médian. Presque toutes les cellules tétragones.* Ptérostigma jaune pâle, entouré d'une nervure noire, épaisse, trois fois aussi long que large, surmontant *environ trois cellules.* 18-19 postcubitales aux supérieures.

Jaunâtre livide, mélangé de brun; vertex derrière les ocelles élevé, bifide. Lèvre supérieure olivâtre; le reste de la tête, le prothorax et le devant du thorax brun jaunâtre. Lobe postérieur du prothorax roux au centre, saillant, arrondi. Vestige de raies anté- et posthumérales plus foncées. Côtés et dessous du thorax livides *avec une raie latérale médiane épaisse, noire.* Abdomen brun clair, les segments 3-7e avec un anneau basal et un médian jaunâtres; le 8e à dessins oblitérés; les 9e et 10e olivâtre pâle en dessus, noirâtres de côté. Pieds *énormément longs,* grêles, brun jaunâtre, plus foncés en dehors, avec vestiges d'anneaux bruns aux fémurs.

Appendices supérieurs en pinces (1). Les inférieurs grêles, aussi longs que le 10e segment, écartés, un peu courbés l'un vers l'autre.

♀ inconnue.

Patrie : Le Para, par M. Wallace. (Collect. Dale et De Selys.)

NB. Facile à reconnaître au ptérostigma plus grand et plus large, aux pieds énormes, aux secteurs supplémentaires plus nombreux, aux ailes un peu plus pétiolées, à l'absence de veines transverses entre le quadrilatère et la naissance du secteur médian.

---

(1) Ils sont brisés; mais, si mes souvenirs ne me trompent pas, ils étaient grands, assez grêles, semi-circulaires, avec un renflement ou dent tronquée assez courte après le milieu en dedans.

5. **Podagrion contortum, Hagen.**

Lestes contorta, Hagen, *List Amer. mér.* (Sans description.)

Abdomen 33. Aile inférieure 27.

♂. Ailes hyalines, cessant d'être pétiolées un peu avant la première nervule postcostale, qui est placée avant le quadrilatère. Deux secteurs supplémentaires interposés (commençant sous le ptérostigma) entre l'ultranodal et le sous-nodal ; un interposé entre le médian et le bref. Deux veines transversales entre le quadrilatère et la naissance du médian. Les secteurs interposés formant un certain nombre de cellules pentagones. Ptérostigma noir, grand, un peu plus long que large, à côté externe plus oblique, couvrant une cellule plus grande que les autres. Quadrilatère plus grand que large, à côté externe oblique. Le nodus au tiers de l'espace de la base au ptérostigma. 16 postcubitales.

Lèvre et le reste de la tête noirs, excepté le rhinarium qui est brun. Antennes à 1er article très-court, le 3me égalant les deux premiers réunis. Vertex élevé et bifide derrière les ocelles postérieurs. Occiput et dessous des yeux jaunes. Prothorax grand; le lobe postérieur court, petit, à bord un peu aigu au milieu. Thorax noir en avant et à la moitié supérieure des côtés, avec une bande antéhumérale étroite orangée se prolongeant sur le prothorax ; les côtés avec deux bandes obliques blanc jaunâtre (ou bleuâtres ?), séparées par des lignes foncées se prolongeant vers la base des quatre pieds postérieurs. Le dessous pâle. Abdomen un peu plus long que les ailes, mince, bronzé très-foncé, avec deux lunules basales aux 1er-8e segments ; une bande latérale aux 1er et 2e ; deux taches jaunâtres apicales au 9e. Les pieds très-grêles, énormément longs, les postérieurs (de 21 1/2mm) arrivant au milieu du 5e segment. Ils sont noirs, la moitié basale des fémurs postérieurs pâle en dehors. Cils pressés et longs, surtout aux tibias.

Appendices noirs; les supérieurs forts, un peu plus longs que le 10e segment, en tenailles, avec une dent basale interne et une plus aiguë penchée en bas au tiers apical; le bout arrondi, l'extérieur denticulé. Appendices inférieurs légèrement plus courts, plus minces, comprimés, ayant deux dents supérieures au premier et au second tiers. Ils se courbent l'un vers l'autre à la première dent, s'écartent ensuite et sont droits après la seconde dent, le bout obtus, cilié.

♀ inconnue.

Patrie : Nouvelle-Fribourg, au Brésil, par le prof. Burmeister. (Mus. de Halle.)

NB. Décrite d'après les dessins et la description de M. Hagen. Elle se rapproche du groupe du *Megalopus* par ses pieds énormes, les appendices inférieurs et les deux

secteurs supplémentaires entre l'ultra-nodal et le nodal, et ressemble au groupe du *Macropus* par la cellule unique sous le ptérostigma, les ailes peu pétiolées et les veines transverses entre le quadrilatère et le niveau du nodus.

6. **Podagrion oscillans, De Selys.**

Hagen, *List amér. mér.* (Sans description.)

Abdomen 33. Aile inférieure 29.

♂ Jeune. Ailes un peu salies, assez étroites, pétiolées *jusqu'à la première nervule basale* postcostale qui se trouve avant l'origine du quadrilatère; un seul secteur supplémentaire interposé entre l'ultra-nodal et le nodal (*commençant avant le niveau du ptérostigma*); un entre le sous-nodal et le nodal, et un assez long entre le médian et le bref. Ces secteurs supplémentaires sont *ondulés et forment des cellules pentagones*. Deux veines transverses entre le quadrilatère et la naissance du secteur médian. Ptérostigma jaune ocracé, entouré d'une nervure noire, épaisse, deux fois et demie aussi long que large, surmontant un peu plus d'une cellule. 16 postcubitales aux supérieures.

Olivâtre, mélangé de noir. Tête jaune olivâtre avec une bande obscure mal arrêtée au vertex. Prothorax varié; le lobe postérieur non saillant, sinueux, *les angles latéraux saillants*. Thorax olivâtre avec une raie dorsale noirâtre, une bande antéhumérale et une médiane latérale brun verdâtre. Abdomen assez épais, noirâtre en dessus, brun en dessous; les côtés des deux derniers segments jaunâtres; le milieu du 10me roussâtre. Pieds jaunâtres, plus foncés latéralement.

Appendices supérieurs ayant presque deux fois la longueur du 10me segment, bruns, en pinces contournées, épais, droits jusqu'au milieu, où ils sont épineux en dehors, coudés ensuite obliquement l'un vers l'autre, excavés en dedans avant les pointes, qui sont subitement amincies et se touchent. Appendices inférieurs gros, rapprochés, *très-courts*, terminés chacun par une soie courte.

♀ inconnue.

Patrie : Bogota (Collect. Selys.)

NB. Se distingue facilement des *P. macropus*, *venale* et *temporale* aux secteurs supplémentaires plus anguleux et aux ailes supérieures un peu plus pétiolées; aux secteurs interposés entre le médian et le bref plus longs; aux appendices supérieurs non bifides et aux inférieurs très-courts.

7. **Podagrion macropus, De Selys.**

Hagen, *List Am. mér.* (Sans description.)

Abdomen ♂ 33; ♀ 27-29. Aile inférieure ♂ 27; ♀ 27-29.

Ailes un peu salies (surtout chez le ♂) étroites, pétiolées *presque jus-*

qu'a la premiere nervule basale postcostale, qui est située avant l'origine du quadrilatère. Un seul secteur supplémentaire interposé entre l'ultra-nodal et le nodal (naissant un peu avant le niveau du pterostigma), un seul entre le sous-nodal et le nodal, et un seul, très-court, entre le médian et le bref; ces secteurs formant un certain nombre de cellules pentagones. Deux veines transverses entre le quadrilatère et la naissance du secteur médian. Ptérostigma jaune pâle, entouré d'une nervure noire épaisse, deux fois aussi long que large, surmontant une cellule. 17-19 postcubitales aux supérieures.

♂. Noir, mélangé de livide. Tête noire, excepté les yeux et le rhinarium. Lèvre supérieure noir acier. Prothorax jaunâtre livide; le lobe postérieur bordé de noirâtre, sinué, ayant de chaque côté une pointe noire *forte, saillante, aiguë, un peu inclinée en arrière*. Thorax livide, le devant noirâtre vers le haut. Abdomen noir en dessus, brun en dessous; le 1er segment livide. Pieds noirâtres, un peu bruns en dedans.

Appendices anals noirâtres. Les supérieurs ayant presque le double du 10me segment, épais, en pinces contournées, droits jusqu'au milieu, où le bord externe supérieur est *dilaté, arrondi, épineux;* coudés ensuite subitement à angle droit l'un vers l'autre et penchés vers le bas; cette partie formant l'extrémité très-comprimée et un peu fourchue, presque en pince d'écrevisse, dont la branche inférieure est la plus courte. Appendices inférieurs moitié plus courts, cylindriques, irréguliers, un peu écartés à la base, se touchant avant la pointe, qui est recourbée en haut.

♀. Épistome, front et milieu de l'occiput olivâtres. Prothorax non bordé de noir. Les fémurs postérieurs (excepté le bout) et l'intérieur des fémurs médians jaunâtres. Appendices anals subconiques, subulés, noirs, un peu plus courts que le 10me segment. Lames vulvaires robustes, denticulées, dépassant l'abdomen.

♀ *jeune*. Le vertex, le devant du thorax, le dessus de l'abdomen et les pieds plus clairs que sur l'adulte.

Patrie : Saint-Urban, province de Mérida (Vénézuéla), par M. Parzudhaki. (Collect. Selys.)

NB. Cette espèce, la *temporale* et la *vénale* se distinguent bien des trois autres par les caractères inscrits à la diagnose des ailes; par la lèvre supérieure acier, le bord du prothorax, et par les appendices anals supérieurs du mâle cunéiformes.

8. **Podagrion venale**, **Hagen.**

Hagen, *List amér. mér.* (Sans description.)

Abdomen ♂ 31; ♀ 25-27. Aile inférieure ♂ 25-26; ♀ 25-28.

Ailes hyalines un peu salies, assez étroites, pétiolées jusqu'à la pre-

mière nervule basale postcostale, qui se trouve avant l'origine du quadrilatère. Un seul secteur supplémentaire interposé entre l'ultra-nodal et le nodal (naissant *un peu avant* le niveau du ptérostigma). Un seul entre le sous-nodal et le nodal, et un seul, très-court, entre le médian et le bref. Ces secteurs formant un certain nombre de cellules pentagones. Deux veines transverses entre le quadrilatère et la naissance du secteur médian. Ptérostigma olivâtre (brun chez le mâle adulte), entouré d'une nervure noire épaisse, deux fois et demie aussi long que large, surmontant une cellule. 15-19 postcubitales aux supérieures.

♂. Coloré à peu près comme le *macropus;* une bande transversale livide au-devant du front; prothorax brun jaunâtre, lobe postérieur *court mais très-large*, ayant de chaque côté un angle proéminent *presque aigu, non courbé en arrière.*

Thorax gris brun jusqu'à la moitié des côtés avec une raie antehumérale et une bande médiane latérale (bleuâtres?). Appendices anals noirs moins contournés, le milieu du bord externe supérieur *n'étant pas élevé ni arrondi* (ce qui se voit bien de profil). Le bout fourchu *non coudé en bas* et la branche inférieure plus aiguë, *plus fendue.* Les appendices inférieurs ayant la moitié de la longueur des supérieurs, rapprochés, subcylindriques, *presque droits*, renflés au bout.

♀ adulte, colorée comme le mâle. Angles latéraux du prothorax plus courts. Appendices anals courts, noirs, peu aigus. Valvules dépassant un peu l'abdomen, non dentelées.

Patrie : Vénézuéla, Porto-Cabello, par Appun et Moritz. (Collect. Hagen.)

NB. Le mâle est facile à distinguer du *macropus* à la forme des appendices anals et des angles du prothorax. La femelle, difficile à séparer, a les ailes notablement plus étroites que celles du *macropus*, et le ptérostigma d'un brun noirâtre.

9. **Podagrion temporale, De Selys.**

Abdomen ♂ 32; ♀ 28. Aile inférieure 26-27.

Très-semblable au *macropus* et surtout au *venale*, mais *avec un petit tubercule saillant très-prononcé derrière chaque œil.*

♂ *adulte.* Ailes fortement lavées de jaune ocracé sale; 19-21 postcubitales aux supérieures; ptérostigma brun, entouré de noir, surmontant un peu plus d'une cellule. Angles latéraux du prothorax *peu aigus*, déprimés, *inclinés en arrière.* La couleur noire dominant sur presque tout le corps. (Les appendices manquent.)

♀ *très-jeune.* Ptérostigma blanc jaunâtre. Coloration pâle, comme le

macropus à l'âge moyen; angles latéraux du prothorax non déprimés. Valvules légèrement dentelées.

Patrie : Bogota. (Coll. Selys.)

NB. Distinct des deux précédents par les tubercules postoculaires et la forme des angles latéraux du prothorax.

Genre 4. — HETERAGRION, De Selys.

Leptogaster, De Selys (*olim*). — Hagen, *List amér. mér.*

Secteur médian partant du nodus; le sous-nodal naissant *au tiers environ de la distance du nodus au ptérostigma*, et enfin le nodal à mi-chemin du nodus au ptérostigma, qui est épais, dilaté, surmontant *2-3 cellules*, peu oblique en dehors, *très-oblique et pointu inférieurement en dedans*, où il cesse de toucher le bord costal. Réticulation simple, tétragone. Pas de secteurs supplémentaires interposés, *excepté entre l'ultra-nodal et le nodal*, où il *en existe deux*. Ailes pétiolées au moins jusqu'à la première nervule basale postcostale. Le quadrilatère long, à côté supérieur à peine plus court que l'inférieur. Le nodus au tiers de la base au ptérostigma.

Lèvre inférieure triangulaire, échancrée; ses deux pointes un peu distantes. Antennes ayant les deux premiers articles courts, robustes, presque égaux. Le 3ᵉ grêle, égalant à peu près les deux premiers réunis. Abdomen long, grêle (surtout chez le mâle). Pieds longs, longuement ciliés.

♂. Appendices anals supérieurs en crochets, *les inférieurs rudimentaires* ou très-courts. 10ᵉ segment très-court.

♀. 9ᵉ segment épais, *plus long que le 8ᵉ*, beaucoup plus long que le 10ᵉ.

Patrie : Amérique méridionale tropicale.

NB. Très-distincts de toutes les autres Agrionines par le point de départ du secteur sous-nodal beaucoup au delà du nodus, caractère qu'on ne retrouve que dans les *Perilestes*.

Ils forment plusieurs groupes.

1ᵉʳ *groupe* (H. FLAVOVITTATUM).

Tête plus robuste. Bouche plus saillante. Abdomen plus

court. Pieds plus longs. 3e article des antennes presque trois fois plus long que le 2e. Ailes plus larges, pétiolées plus loin que l'origine du quadrilatère. Quadrilatère moyen. Appendices inférieurs du mâle nuls.

H. flavovittatum — ? ovatum.

2e *groupe* (H. AURANTIACUM).

Tête très-étroite. Bouche moins saillante. Abdomen très-long, grêle. Pieds plus courts. 3e article des antennes deux fois plus long que le 2me. Ailes plus étroites, pétiolées *jusqu'à l'origine du quadrilatère* ou plus loin. Quadrilatère moyen. Appendices inférieurs du mâle *nuls.*

H. triangulare, — dorsale, — ochraceum, — aurantiacum, — macilentum, — consors, — Beschkii.

3e *groupe* (H. CHRYSOPS).

Caractères du 2e groupe, mais les ailes cessant d'être pétiolées à la 1re nervule basale postcostale, *avant l'origine du quadrilatère* et les appendices inférieurs du mâle *visibles*, petits.

H. chrysops, — icterops.

4e *groupe* (H. PETIOLATUM).

Caractères du 2e groupe, mais les ailes pétiolées *jusqu'au niveau du quadrilatère*, qui est *très-long, allant jusqu'au niveau du nodus.* Le ptérostigma *très-aigu en dedans, détaché du bord costal dans sa première moitié.* L'abdomen *moins long.* Appendices inférieurs du mâle *visibles*, petits.

H. petiolatum.

10. **Heteragrion flavovittatum, De Selys.**

Podagrion flavovittatum, De Selys et Hagen, *List Amér. mér.* (Sans description.)

Abdomen ♂ 32-33 ; ♀ 32. Aile inférieure ♂ 27-28 ; ♀ 28-30.

Ailes un peu salies, atteignant la moitié du 7e segment (♂) ou l'origine

du 9ᵉ (♀), pétiolées jusqu'un peu plus loin que l'origine du quadrilatère; celui-ci assez court, n'allant qu'à mi-chemin de l'arculus au nodus. La première nervule basale postcostale placée au niveau des deux tiers de la première antécubitale à l'arculus. Ptérostigma brun jaunâtre (plus clair chez la femelle), entouré d'une nervure noire épaisse, surmontant environ trois cellules, oblique en dehors, pointu en dedans, où il ne touche le bord costal que dans les deux tiers finaux. Environ vingt postcubitales aux supérieures.

Stature assez robuste; abdomen raccourci.

♂. Noirâtre en dessus, jaune d'ocre en dessous. Lèvre supérieure, une raie transverse interrompue au-devant du front, derrière de la tête, côtés du prothorax jaunâtres. Devant du thorax noirâtre jusqu'à la première suture, avec une large raie humérale complète jaunâtre; les côtés et le dessous du thorax jaunâtres avec une bande supérieure médiane avant la deuxième suture noirâtre. Un anneau jaune étroit, interrompu, aux segments médians; la moitié postérieure du 8ᵉ et les deux derniers jaune d'ocre avec un point dorsal noir au 10ᵉ, qui est moitié moins long que le 9ᵉ. Pieds jaunâtres avec une bande latérale brune.

Appendices anals supérieurs jaune d'ocre, un peu plus courts que les deux derniers segments réunis, en tenailles robustes, ayant à la base, en dessous, un renflement qui finit après le milieu, où il est suivi par une dent interne, forte, aplatie, mousse. Le bout presque coudé et denticulé en dehors, penché vers le bas. Appendices inférieurs très-courts, rudimentaires.

♀. Couleurs moins tranchées; vertex brun avec quelques dessins clairs. Une fine ligne roussâtre de chaque côté de l'arête dorsale du thorax; la bande latérale mal marquée; 8ᵉ et 9ᵉ segments bruns en dessus, jaunâtre terne de côté et au bout, presque égaux, courts; 10ᵉ jaunâtre à bord épineux. Appendices de la longueur du 10ᵉ, écartés, épais, subconiques, jaunâtres. Pieds jaunâtres, lames vulvaires denticulées au bout, atteignant le bout de l'abdomen.

Patrie : La province de Minas-Gèraès, au Brésil (M. Clausen). Collect. Selys.

NB. Distinct des autres par sa structure robuste, son abdomen plus court, le devant du thorax noirâtre avec une large raie humérale jaune.

11. Heteragrion ovatum, De Selys.

Leptogaster ovatus, De Selys in Hagen, *List Amér. mér.* (Sans description.)

Abdomen ♂ 44; ♀ 31. Aile inférieure 31.

♂. Ailes hyalines, atteignant presque le 7ᵉ segment, assez étroites, pétiolées jusqu'au tiers du quadrilatère; celui-ci assez court, n'allant qu'à mi-chemin de l'arculus au nodus. La première nervure basale post-

costale placée un peu plus près de l'arculus que de la première antécubitale. Ptérostigma brun foncé, surmontant trois cellules, peu oblique en dehors, pointu en dedans, ne touchant le bord costal que dans ses deux tiers terminaux. Environ vingt postcubitales aux supérieures.

Bronzé en dessus, jaunâtre en dessous. Lèvre supérieure, une raie antérieure au front, quelques dessins entre les yeux, et le derrière de la tête jaunâtres. Prothorax et devant du thorax bronzés, ayant en avant de chaque côté *une tache arrondie ovale* et les côtés jaunâtres. Un anneau basal étroit aux segments 3-7e; *la moitié postérieure du* 8e, *le* 9e *et le* 10e *en entier jaunâtres.* Pieds d'un jaunâtre sale.

Appendices anals jaunâtres; les supérieurs ayant deux fois la longueur du dernier segment, en tenailles robustes, légèrement velus en dehors, renflés en dessous à la base et ayant, après le milieu, une très-forte dent interne arrondie, aplatie. Les inférieurs gros, arrondis, très-courts, à peine visibles.

♀? (1).

Patrie : Brésil, d'après un mâle du musée de Saint-Pétersbourg que j'ai examiné et dessiné, il y a une quinzaine d'années.

NB. Je n'ai plus cette espèce sous les yeux; mais, d'après ma description et mon dessin, elle doit ressembler au *dorsale,* dont elle diffère par les deux taches ovales claires du devant du thorax beaucoup plus petites, *non contiguës,* l'absence de lignes latérales noires au thorax et les appendices supérieurs plus robustes.

12. HETERAGRION TRIANGULARE, Hagen.

Abdomen ♀ 36. Aile inférieure 29.

♂ inconnu.

♀. Ailes un peu salies, atteignant la moitié du 7e segment, assez élar-

---

(1) Je suis porté à supposer que l'exemplaire que je vais signaler pourrait être la femelle de l'*ovatum* fort jeune.

Ptérostigma jaune pâle, épais, entouré d'une nervure noire, surmontant deux et demi-cellules. Corps olivâtre, plus clair en dessous. Tête *très-robuste* (6mm de diamètre), livide, avec quelques marques foncées en dessus. Bouche très saillante. Lobe postérieur du prothorax arrondi, un peu échancré au milieu, brun, bordé de jaunâtre. Devant du thorax olivâtre avec l'arête médiane noire, une raie foncée à chacun de ses côtés et une bande épaisse humérale noirâtre. Abdomen olivâtre, plus foncé en dessus; la base des 3-7e segments jaunâtre, ainsi que le 10e et des raies dorsales et latérales aux 8e et 9e.

Quoique cette femelle n'ait pas les dessins pâles ovales du devant du thorax, je pense que c'est à l'*ovatum* qu'on peut le mieux la rapporter. Elle ressemble beaucoup à celle du *flavovittatum*, mais s'en sépare par le 3e article des antennes un peu plus court. — Du Brésil, coll. Selys.

gies, pétiolées jusqu'un peu après l'origine du quadrilatère. Celui-ci médiocre, n'allant qu'à mi-chemin de l'arculus au nodus. La première nervule basale postcostale placée très-près du niveau de l'arculus. Ptérostigma brun, entouré de noir, surmontant trois cellules, un peu oblique en dehors, pointu en dedans, ne touchant le bord costal que dans ses deux tiers terminaux. 19 postcubitales.

Tête (large de 6mm) brune en avant et en dessus, livide en arrière, avec une double bande maculaire transverse en dessus, ainsi qu'une tache centrale à la lèvre supérieure et le dessus de l'épistome noirâtres. Prothorax brun clair, plus foncé au centre de chacun des côtés. Le lobe postérieur *étroit, arrondi, saillant, noir* bordé de brun clair. Thorax brun olivâtre *avec une bande dorsale noire*, limbée de livide et une humérale noirâtre. Abdomen noirâtre bronzé en dessus; le 1er segment, une arête dorsale aux 2-7e et un anneau basal étroit aux 2-9e jaunâtres; enfin un anneau terminal de même couleur aux trois derniers. Pieds longs, livides, plus foncés aux articulations.

Appendices anals plus longs que le dernier segment, fins, pointus, bruns, noirâtres au bout en dessus. Valvules livides *fortement dentelées.*

Patrie : Le Brésil méridional (Schott). (Mus. de Vienne.)

NB. M. Hagen s'est demandé si ce n'est pas la femelle du *dorsale*, mais je le crois distinct par les pieds, le ptérostigma, le quadrilatère et le 3me article des antennes plus longs, enfin par la position de la première nervule postcostale.

Diffère de tous les autres par les fortes dents des valvules et par la forme du lobe postérieur.

13. **Heteragrion dorsale, De Selys.**

Abdomen ♂ 39. Aile inférieure ♂ 28.

♂. Ailes hyalines, un peu salies, atteignant presque le 7e segment, assez élargies, pétiolées jusqu'au tiers du quadrilatère; celui-ci assez court, n'allant pas à *mi-chemin de l'arculus au nodus*. La première nervule basale postcostale placée un peu plus près de l'arculus que de la première antécubitale. Ptérostigma noir, surmontant un peu plus de deux cellules, peu oblique en dehors, pointu en dedans, où il ne touche le bord costal que dans ses deux tiers terminaux. 17-18 postcubitales aux supérieures.

Noirâtre en dessus; livide en dessous. La lèvre supérieure jaune avec un point central noir; épistome noir avec les côtés jaunes; devant du front jaune, presque interrompu de noir au milieu; dessus de la tête noir avec deux points en avant, deux en arrière et un trait entre les ocelles et les yeux jaunes; derrière de la tête jaunâtre. Prothorax *presque tout noir.*

Devant du thorax *jaune d'ocre vif* (excepté la crête dorsale noire) l'espace entre l'humérale et la première latérale formant une bande noir luisant; les côtés et le dessous livides avec deux raies épaisses noires, placées *entre les sutures*. Abdomen très-grêle, noir en dessus; 3-7e avec un anneau basal étroit jaune pâle, et vestige d'un médian plus large; une raie dorsale au 2e; un large anneau final au 8e; les 9e et 10e jaune d'ocre. Un gros point dorsal brun au 10e, qui n'a que le tiers du 9e. Pieds jaunâtres avec une bande latérale brune.

Appendices supérieurs noirs (jaunâtres en dedans), ayant deux fois la longueur du dernier segment, semi-circulaires, ayant à la base en dessous un renflement arrondi qui finit vers le milieu, où il est suivi par une dent interne forte, aplatie, mousse. Le bout des appendices denticulé en dehors, un peu relevé en haut. Appendices inférieurs très-courts, rudimentaires, jaunes.

♀ inconnue.

Patrie : Nouvelle-Fribourg, au Brésil (M. le comte Paul de Borchgrave). Collect. Selys.

NB. Très distinct par le devant du thorax en entier d'un jaune vif, excepté l'arête.

14. **Heteragrion ochraceum**, **Hagen.**

Abdomen ♂ 41; ♀ 35. Aile inférieure ♂ 30; ♀ 28.

♂. Voisin de l'*H. Beschkii* n° 18, mais différant par ce qui suit : le tiers basal de la lèvre noir, ainsi que le milieu du prothorax et une tache centrale au lobe postérieur. L'*arête et l'échancrure* mésothoracique noires. Base de l'abdomen en dessus de même couleur avec une ligne médiane jaune.

♀. Notable par la lèvre supérieure jaune, à *bord antérieur largement noir*, ainsi que le milieu et le bord de l'épistome. Le fond de la tête jaune; une bande perpendiculaire noire sur le devant du front; une horizontale derrière les antennes et une autre incomplète au vertex. *Un tubercule renflé derrière chaque œil sur l'occiput*, qui est jaune. Prothorax jaune; le lobe postérieur *large, arrondi*, avec une tache triangulaire noire au centre. Le fond du thorax brun jaunâtre clair en avant; le centre de l'échancrure mésothoracique jaune; l'arête noire, ayant de chaque côté une bande noire un peu cunéiforme, n'atteignant pas les sinus. Une bande noire posthumérale bordée de jaune de chaque côté; deux bandes foncées oblitérées sur les côtés.

Abdomen coloré comme chez les autres espèces. Pieds comme chez l'*aurantiacum*. Appendices anals jaunes, aigus, de la longueur du 10e seg-

ment; valvules jaunes, ne dépassant pas l'anus, avec des dents brunes assez fortes, mais plus courtes que chez le *triangulare*.

Ailes un peu salies. 16 postcubitales. Ptérostigma jaune brunâtre, long, couvrant un peu plus de deux cellules.

Patrie : Brésil, Nouvelle-Fribourg. (Coll Burmeister, Hagen et De Selys.)

NB. Je n'ai pas vu le mâle, de sorte que je ne puis pas bien apprécier les affinités de cette espèce. Le tubercule du derrière des yeux semble un bon signe diagnostique.

15. **Heteragrion aurantiacum, De Selys.**

Abdomen ♂ 38-41 ; ♀ 34. Aile inférieure ♂ 23-25 ; ♀ 26.

Ailes atteignant le milieu du 6e segment (♂), le 7e (♀), très-étroites, salies, pétiolées jusqu'au commencement du quadrilatère ; celui-ci modérément long, n'allant pas jusqu'au niveau du nodus ; la première nervule basale postcostale placée aux trois quarts de l'espace de la première nervule antécubitale à l'arculus. Ptérostigma brun noirâtre (♂), jaunâtre (♀), entouré d'une nervure noire, épaisse, surmontant environ deux cellules ; peu oblique en dehors, pointu en dedans, où il ne touche le bord costal que dans ses trois quarts terminaux. 16-20 postcubitales aux supérieures.

♂. Jaune rougeâtre, un peu plus clair en dessous, varié de noir ainsi qu'il suit : milieu basal de la lèvre supérieure (côtés du bord antérieur de l'épistome foncés) ; une raie frontale perpendiculaire ; quelques taches mal arrêtées au vertex et le bord de l'occiput ; une virgule noirâtre basale au centre du lobe postérieur du prothorax ; l'arête dorsale et une tache supérieure antéhumérale mal arrêtée au thorax ; celui-ci offre, en outre, une raie étroite de chaque côté contre l'arête dorsale et deux bandes latérales (une sous chaque aile) d'un jaune roux mal arrêtées. Abdomen très-long, très-grêle, noirâtre en dessus, varié de roux clair ainsi qu'il suit : les deux premiers segments presque en entiers ; un anneau étroit basal et vestige d'un médian plus large aux 3-7e. Les 7-10e tout roux ; le 10e à bord postérieur et arête dorsale noirâtres, égalant la moitié du 9e. Pieds roussâtres, un peu plus foncés sur les côtés, ainsi qu'un anneau antéterminal aux fémurs.

Appendices supérieurs ayant presque le double du 10e segment, noirâtres en dessus, roussâtres en dedans, en pinces modérément courbées, pas visiblement renflés à la base en dessous, dilatés insensiblement intérieurement dès la base ; cette dilatation finissant après le milieu en une forte dent aplatie un peu tronquée. Le bord externe épineux en dehors, horizontal. Appendices inférieurs nuls.

♀. Fond de la tête et du prothorax jaunâtre obscur avec les dessins

comme chez le mâle, mais le lobe postérieur du prothorax avec une grande tache centrale arrondie. Devant du thorax brun; l'arête dorsale et les bords de l'échancrure mésothoracique noirs. Une ligne de chaque côté de l'arête, une humérale, une raie à chaque suture des côtés et le dessous jaune terne. Abdomen noirâtre en dessus, varié de jaunâtre ainsi qu'il suit : les côtés du 1er segment, l'arête dorsale aux 2e et 3e; un anneau basal aux 3-6e; une bande transverse antéterminale arquée aux 9e et 10e. Pieds jaunâtres, les articulations plus obscures.

Appendices anals triangulaires, aigus, noirâtres, plus clairs à la base et en dessus. Valvules jaunâtres, denticulées, un peu plus courtes que l'abdomen.

Patrie : Le Brésil (le docteur Clausen). Coll. Selys. Buénos-Ayres, (coll. Hagen.) Il n'est pas sûr que les femelles n'appartiennent pas à l'*H. consors*. Le dessin du thorax parle en faveur de l'*aurantiacum*, mais le ptérostigma, plus large et plus court, se rapproche de celui du mâle de *consors*.

Race? — **Heteragrion cinnamomeum**, **Heyer**, *Mus. de Berlin.*

Leptogaster cinnamomeus, Hagen, *List Amér. mér.* (Sans description.)

♂ Abdomen 37. Aile inférieure 24.

Un peu plus petit; épistome tout noir; la bande transverse noire antérieure du front non interrompue; la raie perpendiculaire de même couleur peu visible. Le devant du thorax rougeâtre, sans raie jaune contre l'arête dorsale noire. Base des ailes pétiolée jusqu'à la moitié du quadrilatère. Ptérostigma moins pointu en dedans.

Un autre exemplaire plus grand a seulement la base de l'épistome noirâtre et la bande frontale interrompue, comme chez l'*aurantiacum* type.

♀ inconnue.

Patrie : Bahia. (Collec. Selys et Hagen.)

16. **Heteragrion macilentum, Hagen.**

Abdomen ♂ 37; ♀ 32. Aile inférieure ♂ 24; ♀ 23.

♂. Très-voisin de l'*aurantiacum* et surtout de la race *cinnamomeum*. Il en diffère :

1° Taille plus petite.

2° Milieu de la lèvre supérieure d'*un brun noirâtre brillant*. Les bandes noires du dessus de la tête plus larges, envahissant presque tout chez l'adulte. Une bande antéhumérale foncée et une posthumérale moins marquée que chez l'*aurantiacum*.

3° Ailes non salies.

4° Appendices supérieurs à épines externes plus fortes, moins nombreuses. La dilatation plus forte et plus tronquée au bout.

♀ *très-jeune.* Tête jaune. Épistome brun noirâtre ; une bande transverse, amincie au milieu, derrière les antennes, et le bord supérieur de l'occiput noirâtres. Prothorax comme chez le mâle adulte. Abdomen semblable, mais le 9e segment brun avec une bande arquée pâle. Le 10e pâle au bout. Appendices anals jaunes, conformés comme ceux de l'*aurantiacum.* Valvules plus dentelées. Antennes jaunes.

Patrie : Vénézuela, Porto-Cabello (Appun); Brésil (Kummel.) Mus. de Vienne et collect. Hagen, Selys.

NB. Je me demande si ce ne serait pas une simple race de l'*aurantiacum.*

17. **Heteragrion consors, Hagen.**

♂. Abdomen 41. Aile inférieure 26.

Ressemble tout à fait aux grands exemplaires les moins marqués de noir de l'*H. aurantiacum*, mais très-distinct par la forme des appendices anals supérieurs, qui, vus de profil, sont *très-renflés à la base*, et, vus en dessus, montrent la dilatation interne comme *divisée en deux*, à cause d'un renflement qui existe à sa base. Ils sont *presque entièrement jaune orangé.*

Le noir ne se montre au thorax que sur l'arête dorsale (l'échancrure mésothoracique étant rouge orangé). Le prothorax et le reste du dessus du thorax sont orangés, sans taches noires et n'offrent pas la ligne jaune qui, chez l'*aurantiacum*, borde l'arête dorsale.

Ailes non salies. Ptérostigma noir, roussâtre au centre, couvrant deux cellules. .

♀ inconnue.

Patrie : Bahia. (Collec. Hagen et Mus. de Vienne.)

18. **Heteragrion beschkii, Hagen.**

Leptogaster aurantiacus, Hagen, *List Amér. mér.* (Sans description.)

♂. Abdomen 39. Aile inférieure 25.

Ressemble aux *H. aurantiacum* et *consors.*

Prothorax rougeâtre *sans taches foncées;* l'arête dorsale du thorax noire, épaisse, non bordée de jaune ; l'échancrure mésothoracique simplement bordée de noir. *Une bande posthumérale noire très-nette* (comme chez la femelle d'*ochraceum*) ne touchant ni le haut ni le bas. Le rouge orangé occupant beaucoup d'espace à l'abdomen.

Appendices anals supérieurs *presque noirs;* leur dilatation interne *divisée en deux dents*, sa base étant renflée et suivie d'une échancrure. Vus de profil, ces appendices ne montrent *aucun renflement basal notable.*

Ailes salies; ptérostigma noir, roux au centre, assez long, couvrant deux et demi-cellules.

♀ inconnue.

Patrie : Brésil, Nouvelle-Fribourg (Beschke).

NB. Diffère des *H. aurantiacum* et *consors* par la bande posthumérale noire; de l'*aurantiacum* par le prothorax sans taches et la dilatation des appendices divisée en deux; se sépare de suite du *consors* par le ptérostigma plus long, la ligne noire dorsale du thorax plus épaisse, les appendices non renflés à la base en dessous.

19. Heteragrion chrysops, Hagen.

♂. Abdomen 44. Aile inférieure 25.

Ailes à peine salies, n'atteignant que le commencement du 6e segment, très-étroites, presque incolores. Leur partie pétiolée finissant *un peu avant l'origine du quadrilatère;* celui-ci modérément long, n'allant pas jusqu'au niveau de l'arculus. La 1re nervule postcostale placée aux trois quarts de l'espace entre la première antécubitale et l'arculus. Ptérostigma noir, petit, surmontant deux cellules, peu oblique en dehors, pointu en dedans, touchant le bord costal dans ses deux tiers terminaux. 19-20 postcubitales aux supérieures.

Rouge orangé en dessus, passant au jaune orangé en dessous, varié et annelé de noir. Lèvres, face, front jusqu'aux ocelles, et base des antennes *jaunes.* Cette nuance presque dorée sur le front. Espace entre les ocelles et l'occiput formant une tache noire trilobée en avant. Prothorax orangé; le lobe postérieur semi-circulaire, brun au centre, bordé d'orangé. Crête dorsale du thorax noire, ainsi que le tour de l'échancrure mésothoracique; une très-large bande *roux brun* entre l'arête dorsale et la suture humérale, une autre posthumérale suivie de deux latérales, la seconde fine. Abdomen très-long, très-grêle, *rouge orangé.* Les articulations cerclées de noir (cette nuance formant un anneau postérieur épais aux 3-6e segments). Pieds gris brun; les postérieurs un peu jaunâtres.

Appendices anals supérieurs gris noirâtre, ayant plus du double du dernier segment, en pinces, modérément courbés, *légèrement renflés* à la base en dessous; dilatés en dedans au milieu, en une dent inférieure aiguë. Appendices inférieurs *très-courts*, cylindriques, pointus, un peu écartés; leur extrémité noire.

♀ inconnue.

Patrie : Vénézuéla, Porto-Cabello. (Collect. Hagen.)

NB. Ressemble à l'*aurantiacum* par le système de coloration orangée, mais bien distinct par la face jaune brillant, la grande étendue de la couleur orangée

à l'abdomen, où le noir n'occupe que des anneaux étroits, enfin par la présence d'appendices anals inférieurs.

Il appartient au groupe de l'*icterops* par la coloration jaune doré de la face, la présence d'appendices inférieurs et les ailes peu pétiolées, mais s'en distingue de suite par sa grande taille, sa stature grêle et la coloration rouge orangé de presque tout le corps.

20. **Heteragrion icterops, De Selys.**

Leptogaster angustus, De Selys in Hagen, *List Amér. mer.* (Sans description.)

Abdomen 32. Aile inférieure 21.

♂. Ailes hyalines, atteignant la moitié du 6e segment; leur partie pétiolée finissant *un peu en avant l'origine du quadrilatère;* celui-ci modérément long, n'allant pas jusqu'au niveau du nodus; la première nervule basale postcostale placée *aux trois quarts* de l'espace de la première antécubitale à l'arculus, *à peine un peu avant la fin de la partie pétiolée de l'aile.* Ptérostigma brun noirâtre, entouré d'une nervure noire, épaisse, surmontant *moins de deux cellules,* un peu oblique en dehors, pointu en dedans, où il ne touche le bord costal que dans ses deux tiers terminaux. 14-15 postcubitales aux supérieures.

Olivâtre clair varié de noir. Lèvres et face *jaunâtres, jaune vif à l'épistome et au front jusqu'aux antennes,* entre lesquelles le noir du dessus de la tête dessine, devant les ocelles, une double échancrure. Derrière de la tête pâle. Prothorax jaune pâle avec une grande tache ronde dorsale noire au lobe postérieur. Devant du thorax noir avec une ligne étroite pâle de chaque côté de l'arête dorsale, courbée en dehors vers le bas (qu'elle n'atteint pas), et une large raie pâle juxtahumérale. Le reste du dessous et des côtés pâle, avec une raie posthumérale noire, suivie de deux autres plus fines, moins marquées. Abdomen grêle, noirâtre en dessus avec un anneau jaunâtre basal étroit aux 3-7e. Le 1er segment, une raie dorsale et les côtés du 2e jaunes, ainsi qu'une crête au 3e; vestiges d'anneaux médians roussâtres aux suivants. Le 8e jaunâtre foncé avec une tache dorsale brune après la base, 9e et 10e jaunâtre foncé, noirâtres en dessus. (Les appendices supérieurs manquent). Les inférieurs *courts, finissant subitement en pointe noire.* Pieds olivâtres, plus foncés latéralement, avec des anneaux bruns mal arrêtés aux fémurs.

♀ inconnue.

Patrie : Santarem (Amazone), par M. Bates. (Coll. Selys.)

NB. Distinct du *petiolatum* par les ailes moins pétiolées, la face jaune vif, l'abdomen plus long, le ptérostigma beaucoup moins oblique intérieurement. Il lui ressemble d'ailleurs par le dessin et la taille. Le bord supérieur de l'aile commence *dès la première nervule basale postcostale,* comme chez le *chrysops.*

21. **Heteragrion petiolatum**, **De Selys.**

Leptogaster sordidus, De Selys in Hagen, *List Amer. mer.*

Abdomen ♂ 30; ♀ 25. Aile inférieure 20-21.

Ailes un peu salies, surtout au bout, *pétiolées jusqu'à la moitié du quadrilatère;* celui-ci très-long, *allant jusqu'au niveau du nodus.* La première nervule basale postcostale placée *à mi-chemin de la première antécubitale à l'arculus.* Ptérostigma gris brun, entouré d'une nervure noire, épaisse, surmontant 2-3 cellules, oblique en dehors, *extrêmement pointu en dedans, où il ne touche le bord costal que dans sa moitié terminale.*

18-19 postcubitales aux supérieures.

♂ *adulte.* Olivâtre clair, varié de noir. Lèvre supérieure olivâtre, bordée de jaune; épistome et dessus de la tête noirâtres; gris vers le front avec un trait et une pointe bruns entre les ocelles et les yeux. Derrière de la tête livide. Prothorax olivâtre avec une grande tache médiane arrondie, noire, au lobe postérieur. Devant du thorax brun avec une raie médiane noire, bordée de chaque côté par une ligne *bleue* et *une bande humérale également bleue;* les côtés et le dessous bleuâtre pâle, avec trois bandes grises mal arrêtées. Abdomen médiocre, noir en dessus, avec un anneau basal jaunâtre étroit aux 3-8ᵉ. Le 1ᵉʳ, une raie dorsale et les côtés du 2ᵉ jaunâtres, ainsi qu'une crête aux 3ᵉ et 4ᵉ. Les côtés du 10ᵉ jaunâtres: celui-ci presque moitié plus court que le 9ᵉ. Pieds livides, plus foncés latéralement, les fémurs avec vestige de deux anneaux bruns.

Appendices supérieurs noirâtres en dessus, plus clairs en dessous, ayant le double du 10ᵉ segment, semi-circulaires, non renflés à la base en dessous, ayant intérieurement, à partir du milieu, une forte dent aplatie, mousse, penchée en bas. Le bord externe épineux, le bout un peu incliné en bas. Appendices inférieurs livides, *courts, épais, contigus*, tronqués, finissant subitement en deux petites pointes rapprochées.

♂ *jeune.* Le bleuâtre remplacé par du livide ou de l'olivâtre; le noirâtre de l'abdomen plus clair, excepté au bout des segments.

♀. Ressemble au mâle adulte ou jeune, mais les couleurs moins vives et moins arrêtées; centre du lobe postérieur du prothorax pâle. Abdomen plus court, épais; une bande dorsale livide au 8ᵉ segment. Appendices anals subconiques subulés noirâtres, aussi longs que le 10ᵉ segment. Lames vulvaires médiocres, denticulées.

Patrie : Santarem (Amazone), par M. Bates. (Collect. Selys.)

NB. Distincte de toutes les autres espèces par le quadrilatère plus long, les ailes pétiolées jusqu'au niveau de sa moitié, en un mot, beaucoup au delà de

la première nervule basale postcostale, le ptérostigma très-aigu en dedans, détaché du bord costal dans sa première moitié, et le système de coloration bleuâtre.

D'après ces caractères, j'aurais été tenté d'en faire un sous-genre sous le nom d'*Oxystigma*, si ce n'est que les autres espèces présentent aussi des nuances dans l'intensité des caractères cités, et si d'ailleurs le *petiolatum*, dans son ensemble, ne réunissait pas les caractères principaux, le facies et la patrie des autres *Heteragrion*.

Genre 5. — PERILESTES, Hagen.

Secteur médian naissant une cellule plus loin que le nodus; le sous-nodal *à mi-chemin du nodus au ptérostigma*, le nodal une cellule plus loin et l'ultra-nodal sous le ptérostigma, qui est épais, *carré*, une fois plus long que large, et surmonte *une cellule*. Réticulation très-simple. *Pas de secteur supplémentaire interposé* (à peine un rudiment final d'une cellule entre le sous-nodal et le médian). Ailes pétiolées *jusqu'à l'extrémité du quadrilatère*, qui est long, à côté supérieur un quart plus court que l'inférieur; il est borné en arrière par l'arculus très-fracturé, et il est penché en bas *au point que son angle externe inférieur touche à peu près le bord postcostal* : c'est de ce point que partent *ensemble* les deux secteurs du triangle, dont le supérieur est relevé immédiatement, tandis que l'inférieur longe le bord, est ondulé dans sa moitié finale et se termine à mi-chemin du nodus au bout de l'aile. Le bref qui finit sous le ptérostigma, est également ondulé dans ses trois dernières cellules; tout le reste de la réticulation droite, tétragone. La première nervule postcostale sous la première antécubitale. Le nodus au quart de la base au ptérostigma.

Lèvre inférieure triangulaire, fendue dans son quart apical; les pointes peu distantes. Antennes longues. Le 1er article caché, le 2e court, presque aussi épais que long, le 3e grêle, *excessivement long* (quatre fois la longueur du 2e). Abdomen très-long, grêle. Pieds médiocres, à cils longs; crochets des onglets *simples*.

♂ inconnu.

♀. Le 8ᵉ segment presque plus court que le 9ᵉ. Appendices anals courts. Valvules dépassant l'abdomen.

Patrie : Amérique méridionale tropicale.

NB. Différant de toutes les Agrionines connues par le quadrilatère, qui touche le bord de l'aile par son angle externe inférieur et par les secteurs du triangle qui partent de ce point. Au premier abord, cette disposition d'un seul espace inférieur entre le quadrilatère et le bord postcostal imite les *Protoneura ;* mais c'est une sorte d'illusion d'optique, qui tient à ce que l'aile est pétiolée jusqu'au bout du quadrilatère. En réalité, la disposition des secteurs médian et sous-nodal indique une affinité réelle avec les *Heteragrion* dont les *Perilestes* diffèrent par le 3ᵉ article des antennes très-long, par le quadrilatère que je viens de décrire, par le pterostigma non pointu en dedans, ne couvrant qu'une cellule, et par l'absence de secteurs supplémentaires. Sous ce dernier rapport, ils forment une exception dans la légion et imitent celle des *platycnemis.*

22. Perilestes fragilis, Hagen.

Neoneura fragilis, Hagen, *List Amér. mér.* (Sans description.)

Abdomen 41-47. Aile inférieure 22-27.

♂ inconnu.

♀. Ailes hyalines. Pterostigma noir. 13-15 postcubitales. Corps brun. Tête vert bronzé en dessus et en dessous ; lèvre supérieure noire, jaune à la base ; épistome noir ; espace des ocelles cuivré. Lèvre inférieure pâle. Prothorax à lobe postérieur brun, arrondi. Thorax grêle, brun métallique en avant avec deux bandes bleues finissant avant le haut ; les côtés bleus avec une bande juxtahumérale brune et une ligne médiane. Dessous bleu avec une ligne noire entre les pieds postérieurs. Abdomen très-long et grêle, un peu renflé au bout ; premier et dernier segments courts. L'abdomen est brun avec une ligne dorsale n'arrivant pas au bout des segments sur les 2ᵉ, 3ᵉ et 4ᵉ ; un petit anneau pâle basal aux 3-7ᵉ ; le 9ᵉ jaunâtre avec une bande dorsale et le bout brun. Pieds grêles, médiocres, atteignant le bout du 3ᵉ segment, pâles ; l'intérieur, les genoux et le bout des torses bronzés. Les cils très-longs (sept aux tibias postérieurs).

Appendices anals très-courts, coniques, noirs ; le bout un peu aigu. Valvules grêles, dépassant l'abdomen, courbées en bas au bout.

Patrie : Congonhas, Brésil (Burmeister), une femelle au Musée de Halle. Une autre plus petite d'Essequibo, Guyane (Schmidt), Musée de Copenhague.

NB. Bien facile à reconnaître par les caractères génériques du quadrilatère.

Genre 6. — CHLOROLESTES, De Selys.

Agrion, *Burm.*

Secteur médian *naissant du nodus;* le sous-nodal *une cellule plus loin,* et le nodal à un tiers environ du nodus au ptérostigma, qui est épais, dilaté, surmontant plus de trois cellules, oblique aux deux bouts. Réticulation assez serrée, *pentagone,* partout où il y a des secteurs interposés et au secteur inférieur du triangle. Presque tous les secteurs courbés vers le bord postérieur jusqu'au bref. Un ou deux secteurs supplémentaires interposés entre chacun, depuis le principal jusqu'au bref inclusivement; aucun au delà. Espace postcostal simple. Ailes très-pétiolées jusqu'à la base ou au delà de la moitié du quadrilatère. La première nervule basale postcostale placée beaucoup auparavant, *presque sous la première antécubitale.* Quadrilatère médiocre, à côté supérieur *presque moitié plus court que l'inférieur.* Le nodus placé au tiers environ de la base au ptérostigma.

Lèvre inférieure oblongue, fendue *dans son quart final* environ; les deux pointes rapprochées, assez aiguës. Antennes à 1er article très-court; le 2e épais, le double plus long; le 3e grêle, égalant à peu près *le double des deux premiers réunis.* Abdomen long. Pieds assez longs, à cils médiocres (moins longs que chez les genres voisins).

♂. Appendices supérieurs en pinces simples, courbées, égalant le 10e segment; les inférieurs beaucoup plus courts; le 9e segment presque égal au 8e; le 10e un peu plus court.

♀. Le 8e segment un peu plus court que le 9e.

Patrie : Afrique australe.

NB. Ressemblent aux Lestès par l'ensemble des formes et le grand nombre de cellules pentagones; caractère qui les sépare des genres voisins. Ils diffèrent des Lestès par le point de départ des secteurs médian et sous-nodal, la forme du quadrilatère, les ailes très-pétiolées.

Il y a deux groupes distincts.

1er *groupe* (CHL. CONSPICUA).

Les ailes cessant d'être pétiolées dès l'origine du quadrilatère; toujours hyalines. Derrière de la tête jaune. (*Chl. conspicua.*)

2me *groupe* (CHL. FASCIATA).

Les ailes pétiolées jusqu'au delà de la moitié du quadrilatère. Derrière de la tête noir bronzé.

A. Ailes hyalines dans les deux sexes. (*Chl. longicauda.*)

B. Ailes du mâle adulte traversées par une large bande brune. (*Chl. tessellata, — fasciata, — umbrata.*)

23. Chlorolestes conspicua, Hagen.

Agrion conspicuum, Musée Berl., Catal. Dregé, n° 1508.

Abdomen ♂ 48; ♀ 46. Aile inférieure 36.

Ailes un peu salies (♂) ou hyalines (♀), pétiolées jusqu'à l'origine du quadrilatère. Ptérostigma long, épais, surmontant trois cellules. Quelques cellules doubles entre les secteurs bref et supérieur du triangle. Vingt postcubitales. Tête et thorax robustes.

♂. Vert bronzé très-foncé, varié de jaune orangé. Lèvre supérieure noire, ainsi que l'épistome. Coins de la bouche, rhinarium, base de l'épistome, des antennes, une ligne entre elles, une bande transverse derrière les ocelles, derrière et dessous de la tête jaunes, ainsi qu'une tache ronde latérale au prothorax. Le devant du thorax avec une bande juxtahumérale ne touchant pas le haut; les côtés et le dessous jaunes; ces derniers avec une bande médiane noirâtre devenant bronzée vers le haut. Espace interalaire brun.

Abdomen avec un anneau basal étroit, jaune, interrompu en dessus aux 2-8e segments. (Les appendices manquent). Pieds noirs; l'intérieur des fémurs, une ligne externe à leur seconde paire, et les derniers presque en entier, roussâtres. Ptérostigma brun roussâtre entouré de noir.

♀. Le bronzé foncé remplacé par du vert métallique plus clair. La couleur jaune orangé plus vive; la bande latérale du thorax blanchâtre vers le bas, vert bronzé en approchant des ailes inférieures. Appendices anals courts, cylindriques, noirs. Valvules noirâtres, dentelées au bout. Ptérostigma orangé, entouré d'une nervure noire.

Patrie: Cap de Bonne-Espérance, par Dregé et Krauss. Coll. Hagen, Selys.

NB. Facile à reconnaître à sa grande taille, à la nervule du côté interne oblique du ptérostigma *qui se continue dans l'espace en dessous;* aux secteurs sous-noda

et médian qui *ne sont pas courbés en bas* vers le bout; enfin aux ailes qui cessent d'être pétiolées *dès l'origine du quadrilatère.*

C'est la seule espèce dont le derrière de la tête soit *jaune* (et non noir).

24. Chlorolestes longicauda, Burm.

Agrion longicaudum, Burm., n° 26.

Abdomen ♂ 43; ♀ 41. Aile inférieure 29.

Ailes à peine sa.ies, pétiolées jusqu'aux trois quarts du quadrilatère. Ptérostigma noirâtre, un peu brun au centre, surmontant 2 ½ à 4 cellules. 21 postcubitales.

♂. Noirâtre bronzé, varié de jaune foncé. Lèvre supérieure vert bronzé foncé; côtés de la bouche et de l'épistome, rhinarium, base des antennes, centre de l'occiput en arrière, et dessous de la tête jaunâtres. Prothorax noirâtre avec une tache latérale arrondie jaunâtre; le lobe postérieur arrondi. Devant du thorax avec une bande juxtahumérale complète jaunâtre, presque divisée longitudinalement par une nuance brune. Les côtés après la première suture et le dessous jaune livide avec de longs traits noirs presque réunis en V après les pieds postérieurs et apparence d'une bande médiane enfumée. Abdomen ayant la base du 1er segment et un anneau basal étroit interrompu en dessus aux 2-7me segments jaunes. Fémurs jaunâtres, noirs en dedans; tibias roux foncé, les antérieurs noirs en dedans.

Appendices supérieurs noirs, de la longueur du dernier segment, courbés régulièrement et penchés en bas, ayant en dessus, avant le bout, un petit tubercule; les inférieurs jaunâtres, très-courts, distants, un peu courbés en dedans, ayant chacun intérieurement une dent basale, tournée en dedans. L'extrémité de ces dents se touchant.

♀. Semblable au mâle pour la coloration. Le ptérostigma un peu roussâtre dans sa seconde moitié.

Patrie : Cap de Bonne-Espérance (Krauss).

NB. Ressemble à la *tessellata*, mais s'en distingue de suite au ptérostigma unicolore, au dessin du thorax et au tubercule des appendices supérieurs du mâle bien prononcé; de même qu'aux ailes du mâle sans bande colorée.

25. Chlorolestes tessellata, Burm.

Agrion tessellatum, Burm., n° 25.
— speciosum, Mus. Berl., Dregé, Catal. n° 1569.

Abdomen 41-46. Aile inférieure 26-30.

♂ *adulte.* Une bande brun jaunâtre, transverse, occupant le troisième quart des ailes, entre le nodus et le ptérostigma aux supérieures; un peu plus près de celui-ci aux inferieures. La partie des ailes entre le nodus et

presque jusqu'à la bande est laiteuse. Ptérostigma surmontant 2 1/2 à 3 cellules très-dilaté, roussâtre; sa première moitié noire. Les secteurs interposés entre les secteurs médian et bref commençant à la moitié de la bande brune; deux secteurs interposés entre le nodal et le sous-nodal, quatre vers le bord, entre le médian et le bref. 17-19 postcubitales.

Vert bronzé foncé en dessus, jaunâtre en dessous. Lèvre supérieure vert bronzé, coins de la bouche, rhinarium, base de l'épistome et des antennes jaunâtres. Un dessin latéral jaunâtre au prothorax. Devant du thorax bronzé avec une bande juxtahumérale orangée, complète, suivie d'une large bande vert bronzé jusqu'à la première suture latérale : sur le jaune des côtés et du dessous on voit deux traits bronzés arqués après les pieds postérieurs, et apparence d'une bande enfumée et saupoudrée de blanc à la suture médiane. Abdomen grêle, vert bronzé; une tache médiane basale orangée au 1er segment, et un cercle étroit interrompu, basal, de même couleur aux 3-7e segments; le dessus des 3-5e vers le dos un peu roussâtre, excepté au bout. Les 9me et 10me saupoudrés. Pieds noirs en dedans, jaunes en dehors.

Appendices supérieurs noirâtres, de la longueur du dernier segment, courbés régulièrement et penchés en bas, avec un très-petit tubercule peu distinct en dessus, avant le bout, qui est sillonné ensuite, à pointe peu aiguë. Appendices inférieurs jaunes en dessus, très-courts, rapprochés à la base par une dent interne, un peu courbés l'un vers l'autre.

♀ inconnue.

Patrie : Cap de Bonne-Espérance (Dregé). Coll. Hagen, Selys.

NB. Se sépare de suite de l'*umbrata* par la grande taille et le ptérostigma bicolore; de la *fasciata* par l'absence de raie métallique médiane aux côtés du thorax.

26. **Chlorolestes fasciata, Burm.**

Agrion fasciatum, Burm., nº 24.

Abdomen 36. Aile inférieure 25.

♂. Une bande brun jaunâtre transverse, occupant le troisième quart des ailes, entre le nodus et le ptérostigma aux supérieures, un peu plus près de celui-ci aux inférieures; la partie interne des ailes entre cette bande et le quadrilatère un peu laiteuse. Ptérostigma surmontant plus de trois cellules, roussâtre, très-dilaté, noirâtre à la base. Les secteurs interposés entre les secteurs médian et bref commençant à la moitié de la bande brune; deux secteurs interposés entre le nodal et le sous-nodal: quatre vers le bord entre le médian et le bref. 14-16 postcubitales aux supérieures.

Vert bronzé en dessus; jaunâtre en dessous Lèvre supérieure vert

bronzé; épistome bronzé en dessus, jaune en avant, ainsi que les deux premiers articles des antennes. Prothorax bronzé avec la base et une bande latérale jaunes. Devant du thorax vert bronzé avec une bande juxtahumérale orangée touchant le haut en pointe, suivie d'une large bande vert bronzé jusqu'à la première suture latérale, et d'une seconde à la suture médiane; une tache médiane basale orangée au 1er segment, et un cercle de même couleur à la base des 3-6e. Pieds vert bronzé en dedans, jaunâtres en dehors.

Appendices supérieurs noirâtres, de la longueur du dernier segment, courbés régulièrement et penchés en bas, non dilatés, à pointe mousse. Appendices inférieurs courts, épais, contigus, atténués au bout, avec une dent basale courte interne.

♂ *jeune.* Ailes sans bandes colorées. Le vert bronzé du corps plus brillant, le jaune plus clair.

♀. Colorée comme le mâle jeune.

Patrie : Port Natal, par Dregé. (Collect. Selys, Hagen). Musée de Halle.

NB. Très-distincte des deux autres espèces voisines, à ailes du mâle colorées par la raie latérale médiane vert bronzé des côtés du thorax, le dessus seulement de l'épistome bronzé, la poitrine sans traits noir bronzé ne montrant qu'un seul point de cette couleur.

27. Chlorolestes umbrata, Hagen.

Abdomen 31. Aile inférieure 21.

♂. Une bande transverse brun jaunâtre, occupant le troisième quart des ailes après le nodus et avant le ptérostigma aux supérieures, un peu plus large et touchant le ptérostigma aux inférieures (sur cette bande le centre des cellules est un peu plus clair que le reste); l'intérieur entre la bande et le quadrilatère laiteux. Ptérostigma dilaté, jaune uniforme, entouré d'une nervure noire épaisse, surmontant trois cellules et demie. Les cellules interposées entre les secteurs médian et bref ne commençant qu'après la moitié de la tache brune. Un secteur supplémentaire interposé entre le nodal et le sous-nodal, deux entre le médian et le bref; 12-13 postcubitales aux supérieures.

Vert bronzé brillant en dessus, jaunâtre en dessous. Lèvre supérieure et face vert bronzé avec un point jaune au rhinarium; les deux premiers articles des antennes bronzés, marqués de brun. Prothorax vert bronzé. Devant du thorax vert bronzé jusqu'à la première suture latérale avec une fine ligne humérale orangée; une bande bronzée entre la première et la seconde suture, plus étroite vers le bas qu'elle n'atteint pas; un trait supérieur à la seconde, et deux traits latéraux noirs de chaque côté à la poitrine. Une tache basale médiane orangée au 1er segment et un cercle

de même couleur à l'articulation basale des 3-6e. Une petite tache dorsale terminale au 8e orangée. Pieds noirâtres en dedans, jaunâtres en dehors.

Appendices anals supérieurs noir bronzé, de la longueur du dernier segment, courbés, non penchés en bas, légèrement épaissis en dehors après la base. Les inférieurs très-courts, triangulaires, à bout aigu, contigus, sans dent interne visible.

♀ inconnue.

Patrie : Cap de Bonne-Espérance. (Collect. Hagen, Selys.)

NB. Distincte des trois espèces voisines par sa petite taille, sa réticulation plus simple, le ptérostigma orangé unicolore, la vivacité du vert bronzé du corps, la face et la base des antennes de cette même couleur.

Genre 7. — ARGIOLESTES, De Selys.

Argia (Pars). Ramb.

Secteur sous-nodal *partant du nodus*, le médian une cellule auparavant, et le nodal presque à mi-chemin du nodus au ptérostigma, qui est épais, dilaté, surmontant 2-3 cellules, oblique en dehors, plus oblique et pointu inférieurement en dedans, où il cesse de toucher le bord costal. Réticulation assez serrée. Secteurs courbés vers le bord postérieur, où les supplémentaires sont un peu onduleux et forment des cellules en partie *pentagones*. Deux secteurs supplémentaires entre chacun, depuis l'ultranodal *jusqu'au secteur supérieur du triangle* (trois entre le nodal et le bref), l'inférieur du triangle finissant au delà de la moitié de l'aile, onduleux. *Deux rangs de cellules à l'espace postcostal.* Ailes pétiolées jusqu'à l'origine ou la moitié du quadrilatère; la première nervule basale postcostale placée beaucoup auparavant. Quadrilatère long, à côté supérieur, un tiers plus court que l'inférieur. Le nodus placé au tiers de la base au ptérostigma.

Lèvre inférieure oblongue, échancrée *dans son tiers final, les deux bouts assez distants.* Antennes à 1er article très-court: le 2me de même grosseur, moitié plus long; le 3me grêle, égalant les deux premiers réunis. Abdomen assez épais, un peu plus long que l'aile inférieure. Pieds longs, longuement ciliés.

♂. Appendices supérieurs en crochets, de la longueur du

10e segment; les inférieurs très-courts. 9e et 10e segments égaux.

♀. Le 9e segment égal au 8e, le 10e moitié plus court.

Patrie : Australie et Océanie.

NB. Ressemble à la *Paraphlebia* et à l'*Hyponeura* par l'espace postcostal de deux rangs; en diffère sous tous les autres rapports. Ce caractère sépare ces trois genres des autres Agrionines.

Il y a deux groupes :

1er *groupe* (A. AUSTRALIS).

Ptérostigma très-large, très-dilaté, surmontant 4-5 cellules. Ailes pétiolées jusqu'aux deux tiers du quadrilatère (*A. australis.*)

2me *groupe* (A. ICTEROMELAS.)

Ptérostigma plus petit, presque en losange surmontant deux cellules. Ailes pétiolées jusqu'à la moitié à peine du quadrilatère. (*A. icteromelas, — grisea.*)

28. **Argiolestes australis**, Ramb.

Argia australis, Ramb., nº 4 (1).

Abdomen environ 28. Aile inférieure 26.

♂ inconnu.

♀. Ailes arrondies, un peu salies, pétiolées *jusqu'aux deux tiers* du quadrilatère. Ptérostigma jaunâtre, *très-dilaté*, entouré d'une nervure noire, oblique aux deux bouts, pointu en dedans, *surmontant 4-5 cellules;* 20-24 postcubitales aux supérieures.

Tête brune, mélangée de noirâtre. Bord du prothorax droit. Thorax noirâtre, obscurément marqué de deux ou trois bandes latérales courtes, jaunâtres. Abdomen noir, avec un large anneau basal aux segments, interrompu sur le dos. (Les derniers segments manquent). Pieds très-longs, brun jaunâtres; l'extérieur du fémur noirâtre; cils nombreux, de médiocre longueur.

Patrie : L'île d'Offak (Océanie), par Dumont d'Urville. (Collec. De Selys.)

NB. Remarquable par son ptérostigma très-large, très-dilaté.

---

(1) M. Rambur cite, par erreur, Guérin, *Voyage de la Coquille*, planche X, qui n'a ni nommé ni figuré cette espèce.

29. **Argiolestes icteromelas, De Selys.**

Abdomen ♂ 23; ♀ 29-32. Aile inférieure ♂ 27-28; ♀ 26-29.

Ailes à peine salies, allongées, pétiolées jusqu'au tiers du quadrilatère. Ptérostigma brun foncé, *en losange*, *pointu en dedans*, *non dilaté*, entouré d'une nervure noire surmontant environ *deux cellules*; *18-20 postcubitales* aux supérieures.

Lèvre supérieure et face noir acier; le reste de la tête noirâtre avec les côtés de l'épistome jaunes. Corps noir, marqué de jaune d'ocre, ainsi qu'il suit : une bande latérale au prothorax; une bande humérale au thorax, confluente par en haut avec une latérale très-oblique, la poitrine et une tache basale latérale aux six premiers segments. Pieds noirs à cils robustes.

♂. 9e et 10e segments égaux. Appendices supérieurs noirs, égaux au 10e segment semi-circulaires, en crochets, *plus épais* et écartés à la base; le bout arrondi, précédés en dessous *par une longue dent oblique*. Les inférieurs très-courts, contigus.

♀. Une petite tache jaunâtre près de chaque antenne. 10e segment moitié plus court que le 9e. Appendices anals robustes, courts, tronqués.

Patrie : Melbourne (Australie). (Collect. Selys.)

NB. Diffère de l'*australis* par le ptérostigma moins large, les ailes moins longuement pétiolées, moins larges, le dessin du prothorax.

30. **Argiolestes grisea, Hagen.**

Abdomen 27. Aile inférieure 21.

♂. Ailes à peine salies, pétiolées *jusqu'au niveau de la moitié du quadrilatère*. Ptérostigma brun foncé, en losange, pointu en dedans, encore plus oblique et *presque rhomboïde en dehors*, *non dilaté*, surmontant presque *2 cellules; 13 postcubitales* aux supérieures. Lèvre supérieure noir acier, le reste de la tête noir terne, excepté les coins de la bouche et la lèvre inférieure, qui sont jaune pâle. Corps noirâtre marqué de jaunâtre terne ainsi qu'il suit: une tache latérale au prothorax dont le bord postérieur est un peu arrondi; une bande humérale oblique ne touchant pas le haut faisant suite (sauf une interruption noire) à une latérale très-oblique courte, qui part d'en haut entre les ailes. Ces deux bandes limitées sur les côtés par une bande noire dont un prolongement fin descend sur le haut de la suture latérale médiane. Le reste des côtés et le dessous jaunâtres avec une tache près des pieds médians.

Abdomen court, épais, noir; les côtés des 1er et 2e segments et les articulations basales des 3-6e jaunâtres sur les côtés; le 10e segment beaucoup plus court que le 9e. Pieds noirs, les fémurs livides en dedans.

Appendices anals supérieurs noirs, *simples*, ayant deux fois la longueur du 10e segment, cylindriques, minces, courbés en pince, subitement pointus supérieurement au bout. Les inférieurs (brisés) à base aplatie.

♀ inconnue.

Patrie : Nouvelle-Hollande. (Collect. Hagen.)

NB. Diffère de l'*icteromelas* par sa petite taille, le petit nombre de postcubitales, la réticulation moins serrée, les ailes plus pétiolées, le ptérostigma plus oblique en dehors, les appendices anals supérieurs simples, non dilatés à la base, sans dent inférieure après le milieu. Le système du dessin des côtés du thorax est tout à fait analogue. On en retrouve du reste les éléments, quoique plus modifiés, chez l'*australis*.

Genre 8. — PODOLESTES, De Selys.

Secteur sous-nodal partant du nodus; le médian une cellule auparavant; le nodal à mi-chemin du nodus au ptérostigma, qui est épais, surmontant deux cellules, oblique en dedans, *plus encore en dehors*. Réticulation généralement tétragone, excepté des cellules pentagones au bout de l'aile, formées par les secteurs supplémentaires interposés, qui sont courts, au nombre de *un entre chacun depuis l'ultra-nodal jusqu'au bref*. Ailes très-pétiolées jusqu'à la moitié du quadrilatère; la première nervule basale postcostale placée un peu auparavant. Le quadrilatère long, à côté supérieur un peu plus court que l'inférieur. Le nodus placé au tiers de la base au ptérostigma. Espace postcostal *d'un seul rang de cellules*.

Lèvre inférieure oblongue, échancrée *dans sa moitié terminale*, formant deux bouts très-distants. Tête robuste. Antennes à 1er article très-court; le 2e de même grosseur, moitié plus long; le 3e grêle, plus long que les deux premiers réunis. Abdomen assez épais, un peu plus long que l'aile inférieure. Pieds longs, longuement ciliés, *à onglets des tarses simples*.

♂. Inconnu.

♀. Le 9e segment épais, plus long que le 8e. Le 10e très-court.

Patrie : Malaisie.

NB. Remarquable par la lèvre très-fendue, à branches écartées, qui rappelle les *Amphilestes* et les *Amphicnemis*, mais à un degré moindre. Les *Podolestes* s'en distinguent par la réticulation plus compliquée et par leur ptérostigma beaucoup plus court que les premiers, beaucoup plus long que les seconds.

31. **Podolestes orientalis, De Selys.**

Abdomen 30. Aile inférieure 28.

♂ inconnu.

♀. Ailes hyalines. Ptérostigma brun, deux fois aussi long que large, entouré d'une nervure noire, épaisse; surmontant deux cellules, *plus oblique en dehors qu'en dedans*, une seule veine transverse entre le quadrilatère et la naissance du secteur médian. 19-21 postcubitales aux supérieures.

Jaunâtre sale, mélangé de brun. Lèvre supérieure olivâtre; épistome, front et bord occipital brun clair. Dessus et derrière de la tête noirâtres. Prothorax olivâtre; le lobe postérieur plus clair, très-redressé, formant deux festons. Devant du thorax brun violacé avec deux bandes olivâtres obliques partant de la base de la suture humérale, se rapprochant et s'amincissant vers le haut qu'elles ne touchent pas. Les côtés gris brun avec deux larges bandes olivâtres coupant obliquement les sutures, parallèles aux bandes antéhumérales de même couleur. Abdomen épais, gris brun. Les 2-8e avec une tache basale dorsale verdâtre, prolongée latéralement en anneau jaunâtre, et une tache latérale jaunâtre après le milieu. Les 9e et 10e à bande dorsale verdâtre. Pieds gris jaunâtres, plus foncés en dehors, avec vestige d'anneaux bruns aux fémurs.

Appendices anals subconiques, subulés, villeux, presque aussi longs que le 10e segment. Lames vulvaires robustes, atteignant l'extrémité de l'abdomen, peu denticulées.

Patrie : Malacca, par M. Wallace. (Collect. Selys.)

NB. Rappelle l'*Amphilestes macrocephala* par la tête, la lèvre inférieure, la coloration et la direction oblique des bandes claires du thorax. Facile à distinguer par le ptérostigma court, la taille, etc.

Diffère des *Podagrion* par la tête robuste, la lèvre plus fendue, la proportion des trois premiers articles des antennes.

Genre 9. — AMPHILESTES, De Selys.

Secteur sous-nodal naissant du nodus; le médian *une cellule auparavant*, et le nodal à mi-chemin du nodus au ptérostigma, qui est *long*, dilaté, épais, surmontant deux cellules, oblique aux deux bouts. Réticulation *simple*, large; cellules tétragones (excepté 3-4 au bout du secteur inférieur du triangle). Secteurs *presque droits. Pas de véritables secteurs supplémentaires interposés*, excepté un entre le sous-nodal et le médian, et un entre le bref et le supérieur du triangle.

Ailes pétiolées *jusqu'à la première nervule basale postcostale*, qui est située près du quadrilatère. Celui-ci médiocre, à côté supérieur un tiers environ plus court que l'inférieur. Le nodus placé aux deux-cinquièmes de la base au ptérostigma.

Tête robuste, à épistome saillant. Lèvre inférieure très-étroite et fendue, échancrée *dans plus de sa moitié;* les deux branches *distantes, parallèles, pointues.* Antennes à 1er article très-court; le 2e épais, le double plus long; le 3e grêle, *plus long que le double des deux premiers* réunis. Abdomen assez épais, long. Pieds *médiocres*, à cils *assez* longs.

♂. Appendices supérieurs semi-circulaires, grêles, ayant le double du dernier segment; les inférieurs très-courts. Le 10e segment très-court, moins long que la moitié du 9e.

♀. Les 8e et 9e segments égaux, le 10e moitié plus court.

Patrie : Malaisie.

NB. Très-différent des genres précédents par la tête à épistome proéminent, rappelant un peu les *Rhinocypha ;* la réticulation très-simple, pentagone, analogue à celle des *Platycnemis.* Diffère de ces derniers par le long ptérostigma (comme celui des *Lestes*). Se sépare de tous par la lèvre très-étroite, très-fendue, analogue à celle des *Amphicnemis*, dont il s'éloigne par le long ptérostigma.

32. **Amphilestes macrocephala**, De Selys.

Abdomen ♂ 29; ♀ 28. Aile inférieure 22.

Ailes hyalines, très-étroites. Ptérostigma noirâtre, long, peu dilaté, oblique aux bouts, surmontant 2-3 cellules. 9-11 postcubitales.

♂. Roussâtre varié d'olivâtre. Lèvre supérieure et épistome noir luisant. Dessus de la tête noirâtre avec une marque olivâtre contre les yeux, une tache roussâtre près de chaque ocelle postérieur, et l'occiput de même couleur. Prothorax roux, avec une tache basale, une latérale et le lobe postérieur olivâtres. Thorax roux brun en avant, ayant de chaque côté une tache ovale olivâtre, oblique, écartée par en bas contre la suture humérale, se rapprochant par en haut vers la suture dorsale. Les côtés roussâtres avec indication moins nette de trois grandes taches analogues jaunâtres, formées par deux bandes roussâtres qui ne suivent pas la direction des sutures, la seconde allant des ailes supérieures aux pieds postérieurs. Abdomen assez épais, rouge clair, à articulations noires. 1er segment vert pâle, ainsi qu'un cercle avant la fin du 2e. Les 8e et 9e bleu clair en dessus, bordés de noir; 10e noir, très-court, émarginé. Pieds

à fémurs bruns en dedans, jaune pâle en dehors. Tibias bruns, un peu plus clair en dehors.

Appendices supérieurs noirs, ayant le double du 10e segment, semi-circulaires, minces, subitement pointus au bout, où ils se croisent l'un sur l'autre. Appendices inférieurs pâles, très-courts.

♀. Coloration moins vive, le thorax presque roux uniforme, à taches olivâtres peu distinctes. Les 2-7e segments avec un large demi-anneau dorsal olivâtre, mal arrêté; 8e avec une bande dorsale noire, divisée en deux par l'arête. Pieds roussâtre pâle, obscurément annelés de jaunâtre.

Appendices anals presque aussi longs que le 10e segment, minces, coniques, écartés, noirâtres. Lames vulvaires noires, très-robustes, poilues, ayant le double du 9e segment et dépassant beaucoup l'abdomen.

Patrie : Le mont Ophir (Malacca), par M. Wallace. (Collect. Selys.)

NB. Remarquable par l'épistome proéminent et les taches réniformes claires du thorax, qui ne suivent pas la direction des sutures.

M. De Koninck dépose et lit une proposition tendant à ce que la classe exprime le vœu de voir compléter la carte géologique du royaume par un travail paléontologique.

M. Dewalque demande que la proposition de M. De Koninck soit imprimée, distribuée et discutée dans une prochaine réunion.

Plusieurs membres appuient la proposition de M. Dewalque; M. De Koninck s'y rallie et elle est adoptée.

Séance du 5 juillet 1862.

M. De Koninck, directeur.
M. Ad. Quetelet, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. d'Omalius d'Halloy, Timmermans, Wesmael, Martens, Kickx, Van Beneden, A. De Vaux, Edm. de Selys-Longchamps, le vicomte Du Bus, Gluge, Nerenburger, Melsens, Schaar, Liagre, Duprez, Brasseur, d'Udekem, Dewalque, *membres;* Spring, *associé;* Montigny, Candèze, Steichen, *correspondants.*

CORRESPONDANCE.

L'Académie des sciences de Lisbonne, l'Académie Stanislas de Nancy, la Société de Rouen, la Société Senckenbergeoise des naturalistes, établie à Francfort, remercient l'Académie pour l'envoi de ses publications.

Les Sociétés des sciences de Harlem et de Bois-le-Duc font parvenir les programmes de leur prochain concours.

— M. Duprez dépose les observations météorologiques qu'il a faites à Gand, pendant l'année 1861.

— M. le secrétaire perpétuel présente un mémoire manuscrit que vient de lui adresser Mahmoud bey, directeur de l'observatoire du Caire, *sur l'âge et la destination des pyramides d'Égypte.* (Commissaires : MM. Liagre et Ad. Quetelet.)

Deux autres mémoires manuscrits de M. Bède, l'un *Sur l'équilibre d'une bulle d'air sur un plan horizontal dans une masse liquide*, et l'autre *Sur l'équilibre d'une goutte entre deux plans qui se coupent suivant une ligne horizontale*, sont renvoyés à l'examen de MM. Plateau, Duprez et Lamarle.

— M. E. Prisse, ingénieur du chemin de fer d'Anvers à Gand, écrit de Saint-Nicolas que, « le 27 juin dernier, un orage assez violent a éclaté à l'improviste dans la soirée. En approchant de Gand, les machinistes dirigeant le convoi ont entendu plusieurs violents coups de tonnerre, et l'un d'eux dit avoir vu un éclair suivre le tisonnier et éclater dans le foyer, en répandant une éblouissante lueur bleu de ciel et en brisant instantanément les briquettes.

En même temps se répandit une forte odeur que tous deux disent mauvaise (*vuilen reuk*), et comparable à celle de la poudre et du soufre brûlés; ils entendirent un coup de tonnerre (à 9 h. 12 m.), coup qu'ils comparent à une violente détonation; puis survint une averse des plus abondantes, mais très-courte... Un troisième coup foudroya, dans le voisinage de la route, un tremble de dix mètres de hauteur, et le brisa en petits fragments qui furent répandus dans la halte.

» Le papier du paratonnerre de l'appareil de Gand était percé de deux trous très-petits; à Lokeren, l'employé avait été assez effrayé par une forte étincelle; mais celle-ci venait de l'appareil de la ligne de Termonde. »

M. Timmermans rappelle un fait semblable dont il a été témoin, vers 1850, entre Termonde et Malines. Le phénomène électrique s'est prolongé pendant un parcours de plus de trois lieues, le long des rails du chemin de fer. Des détonations électriques très-fortes se faisaient entendre des deux côtés de la voie ferrée.

— Il est donné lecture d'une lettre de MM. le président et le secrétaire du futur congrès pour le *progrès des sciences sociales*, qui invitent les trois classes de l'Académie à s'y faire représenter, par des délégués, au mois de septembre prochain. Tout en applaudissant aux vues des organisateurs de cette réunion, les membres de la classe sont partagés d'opinion sur l'utilité que pourrait présenter leur concours dans l'examen de questions étrangères à leurs études habituelles, et la classe décide, après une assez longue discussion, qu'il n'y a pas lieu pour elle de satisfaire à l'invitation qui lui a été adressée.

RAPPORTS.

Note sur les tremblements de terre en 1860; par M. Alexis Perrey.

Rapport de M. F. Duprez.

« Le nouveau travail adressé à la classe par M. Perrey est la suite des catalogues des tremblements de terre que ce savant publie depuis 1843; il concerne principalement ceux de ces phénomènes qui se sont manifestés en 1860. Tout en demandant l'impression de ce travail, j'adhère à l'espoir, émis par notre honorable secrétaire dans son rapport sur le dernier catalogue de M. Perrey, de voir bientôt l'auteur présenter à l'Académie les conclusions qui résultent de l'ensemble de ses études. »

Après avoir entendu son second commissaire, M. Quetelet, la classe ordonne l'impression du travail de M. Perrey dans le recueil de ses Mémoires.

Sur quelques plantes rares ou critiques de la Belgique; par M. Crepin.

Rapport de M. Martens.

« La notice de M. Crepin sur certaines plantes rares en Belgique, ou qui n'y avaient pas été signalées auparavant, renferme des remarques fort utiles sur les caractères de ces espèces. Mais tout en rendant justice au zèle

que montre l'auteur pour enrichir notre flore belge d'espèces nouvelles, je voudrais qu'il fût un peu plus réservé dans le choix des caractères propres à former la diagnose de ces espèces; car je n'ai pas une entière confiance dans la valeur de quelques caractères à l'aide desquels il a cru pouvoir spécifier certaines plantes douteuses. Tout caractère susceptible de varier avec l'exposition de la plante, ou avec la nature du sol ou du milieu dans lequel elle vit, devrait être exclu des phrases *diagnostiques*. Ainsi la ténuité plus ou moins marquée du parenchyme des feuilles (*Potamogeton plantagineus*), le plus ou moins d'inclinaison d'un pédicelle fructifère, variable avec le poids du fruit, l'état des feuilles florales, tantôt munies, tantôt privées d'un rebord scarieux chez les *Cerastium*, ce qui peut varier avec l'aridité du sol, etc., sont, de même que la couleur des fleurs (*Rosa coronata*), des caractères trop inconstants pour pouvoir sûrement caractériser les espèces.

J'ignore d'ailleurs si toutes les espèces plus ou moins douteuses de notre flore ont été soumises au *criterium* propre à constater leur spécificité, savoir si on a semé les graines dans des localités et des sols différents et si les individus qui en sont provenus ont conservé les mêmes caractères distinctifs. A défaut de cette constatation, il est difficile de se prononcer sur la valeur d'une espèce douteuse. Cette remarque, au reste, n'a pas échappé à M. Crepin, qui en a lui-même fait judicieusement l'application aux nombreuses variations que présentent quelques espèces du genre *Epilobium*.

En tout cas, comme le travail de M. Crepin tend à perfectionner nos connaissances sur la flore du pays, nous le jugeons digne de figurer dans les publications de l'Aca-

démie, et nous avons l'honneur d'en proposer l'impression dans nos *Bulletins*, qui déjà renferment un premier travail sur le même sujet. Sans cette dernière circonstance, nous aurions proposé l'impression dans les *Mémoires des savants étrangers*, à raison de l'étendue de la notice actuelle, soumise à notre examen. »

Rapport de M. Kickx.

« La notice de M. Crepin est, à nos yeux, un travail consciencieux et d'une importance réelle pour la flore belge : aussi adoptons-nous avec empressement les conclusions de notre honorable collègue M. Martens, en proposant avec lui à la classe de voter l'impression de cette notice dans le recueil des *Bulletins*. »

Conformément à la demande des commissaires, le mémoire de M. Crepin sera imprimé dans les *Bulletins*.

— La classe décide, sur l'avis de M. Nyst, que la notice de M. F. de Malzine, sur une nouvelle espèce de littorine, sera insérée dans le *Bulletin*.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

Littorina Robianii Nob.; par M. F. de Malzine.

Coquille conique, pointue, renflée vers le milieu du dernier tour, atténuée à la base, composée de cinq ou six tours de spire muriqués, décroissant subitement vers le som-

met, le tour de la base faisant à peu près les deux tiers de la coquille. Elle est entourée de douze rangs de tubercules, également espacés entre eux, comprimés sur les côtés, traversés par de fines stries. Sur le tour de spire de la base, on compte six rangées de tubercules, dont les trois rangées inférieures très-petites, les deux du milieu plus grosses et plus saillantes, et la sixième un peu moindre. Entre les deux rangs de tubercules, il y a quelques rangées de stries parallèles à ces derniers, assez fines, mais distinctes, traversées par d'autres plus déliées. L'ouverture est ronde, un peu allongée, plus haute que large; le bord columellaire aplati, un peu concave; le bord extérieur tranchant, ce qui me la fait croire jeune.

La hauteur totale de la coquille est de 0,014 millimètres, la largeur de 0,010 millimètres; la hauteur de l'ouverture, prise intérieurement, de 0,005 millimètres, la largeur de la même, d'un peu plus de 0,003 millimètres.

J'ai trouvé cette charmante petite littorine en 1856, à Forest, sur la berge du chemin qui sépare l'établissement séricicole de la campagne de M. Mosselman, dans les sables tertiaires (étage laekenien de M. Dumont) qui composent ce terrain. Il n'est mentionné aucune littorine de ce terrain dans la *Géologie de la Belgique*, par M. d'Omalius d'Halloy, ni dans la *Description des coquilles et polypiers fossiles des terrains tertiaires de la Belgique*, par M. Nyst, et, dans les ouvrages que j'ai pu consulter, je n'ai trouvé aucune figure à laquelle je puisse la rapporter; de sorte que je la crois nouvelle, au moins pour les terrains tertiaires de la Belgique.

Au premier aspect, cette littorine se rapproche de quelques espèces vivantes exotiques, telles que la *Littorina muricata* d'Orbigny, *L. dilatata* d'Orb., *L. tuberculata*

Menke, *L. nodosa* Gray, *L. trochiformis* Dillwyn, *L. natalensis* Kraus. Elle diffère de la *Littorina muricata* d'Orb. par sa taille moindre et la forme de ses tubercules ; de la *L. dilatata* d'Orb. par la taille et le moindre nombre de rangées de tubercules, mais elle a la forme de sa columelle; de la *L. tuberculata* Menke, par sa forme plus allongée et ses tubercules ; de la *L. nodosa* Gray, dont elle a la forme, par ses stries entre les tubercules; de la *L. trochiformis* Dillw., par sa forme plus raccourcie et ses tubercules. Elle se rapproche de la *L. nodosa* Kraus de la Nouvelle-Hollande par tous ses caractères, mais elle en diffère par sa taille plus grande et par plus d'ampleur.

J'ai dédié cette charmante petite coquille à mon bon et obligeant ami, M. le comte Maurice de Robiano, sénateur et numismate distingué.

EXPLICATION DE LA PLANCHE.

Figure 1. La coquille grossie, vue du côté de l'ouverture.
2. La même, vue du côté opposé.
3. Grandeur de l'exemplaire.

Notes sur quelques plantes rares ou critiques de la Belgique; par François Crepin.

DEUXIÈME FASCICULE.

Il y a trois ans que le premier cahier de ces *Notes* a paru. Ayant depuis lors continué mes recherches, j'ai pu glaner encore un certain nombre de faits nouveaux et rassembler diverses remarques qui feront l'objet de ce



1.



3.



2.

M. F. J. Meixne ad nat. del. Lith. par G. Severeyns lith. de l'Acad. Roy.

deuxième fascicule. En 1859, je disais qu'il était fort difficile d'affirmer la nouveauté d'un fait ou d'une observation quelconque, tant les travaux botaniques se sont multipliés, et qu'à moins d'être extrêmement érudit, on risque toujours de répéter ce que d'autres ont déjà avancé. Aujourd'hui, je puis redire la même chose, mais j'ai néanmoins l'espoir que ces feuilles contiendront des faits curieux et pouvant être utiles à la science en général et à l'avancement de notre Flore en particulier.

Malgré les investigations faites dans les différentes parties du pays jusqu'en 1858, il restait encore des objets à découvrir, et les espèces suivantes, tout à fait nouvelles pour la Flore indigène, avaient échappé : *Sagina depressa*, *Cerastium tetrandrum*, *Glaucium flavum*, *Arabis muralis*, *Thlaspi neglectum*, *Viola mirabilis*, *Trifolium maritimum*, *T. filiforme* (T. micranthum), *Sedum aureum*, *Rosa coronata*, *R. Arduennensis*, *Epilobium lanceolatum*, *E. Lamyi*, *Cynoglossum montanum*, *Senecio Jacquinianus*, *Artemisia camphorata*, *Crepis Nicaeensis*, *Hieracium Mosanum*, *Potamogeton plantagineus* (1), *Zostera nana*, *Carex divisa*, *Bromus patulus*.

Les espèces énumérées ci-dessous, dont l'existence en Belgique m'avait paru douteuse et qui ne furent point comprises dans le *Manuel de la Flore de Belgique*, ou avaient été jusqu'ici considérées à titre de simples variétés par la

---

(1) Le *P. plantagineus* Ducros a été signalé, l'an dernier, par M. Alfred Wesmael, aux environs de Vilvorde (Melsbroeck, Perck et Peuthy) et décrit dans une petite notice insérée aux *Bulletins de l'Académie*, tome XIII. Il ressemble un peu au *P. polygonifolius* et se distingue par ses feuilles *toutes membraneuses-pellucides*, ordinairement *assez longuement atténuées à la base*, à pétiole *court ou égalant à peine la moitié du limbe*, par ses carpelles petits, *demeurant verts*, *à carène aiguë*.

plupart de nos floristes, sont ou retrouvées ou mieux distinguées : *Rosa micrantha*, *Epilobium collinum*, *Myosotis lingulata*, *Melittis Melissophyllum*, *Podospermum laciniatum*, *Hieracium pratense*, *Beta maritima*, *Carex polyrrhiza*, *C. strigosa*.

On a déjà tant écrit sur l'espèce végétale qu'il paraît en ce moment superflu d'entamer de nouveau ce sujet irritant. Si j'y reviens aujourd'hui, c'est uniquement pour soumettre quelques courtes réflexions, non pas aux botanistes de profession, mais aux simples amateurs étudiant la botanique avec zèle, il est vrai, mais n'en faisant pour ainsi dire qu'un délassement, et à laquelle ils ont généralement peu de temps à consacrer. La botanique descriptive est à la portée de tout le monde, et c'est un avantage qu'elle possède sur beaucoup d'autres sciences; mais, d'un autre côté, elle a l'inconvénient d'avoir un assez grand nombre d'adeptes non suffisamment éclairés, qui jugent et critiquent le résultat des travaux d'hommes ayant fait de cette science l'unique objet de leurs recherches et de leurs méditations. En temps ordinaire, si la prudence doit être recommandée aux commençants et aux amateurs, aujourd'hui surtout, au point où en est arrivée la phytographie, quand deux écoles ou systèmes se trouvent en présence, l'un et l'autre soutenus par des savants d'un mérite incontestable, ils doivent être plus que jamais extrêmement circonspects et se mettre en garde contre les jugements précipités. Ils doivent bien se pénétrer de cette vérité, que, dans les ouvrages de botanique descriptive, les espèces sont *grossièrement décrites*, non pas que les auteurs n'en aient, en général, une connaissance parfaite, mais il est si difficile à ceux-ci d'exactement saisir, et d'exprimer par des mots, ces caractères dits spécifiques, par lesquels les êtres natu-

rels se traduisent à nos yeux. Quand, après de longues recherches, on a fini par *comprendre* enfin une espèce nouvelle ou une espèce douteuse, il est bien souvent impossible, au moyen d'une simple description, de la faire *sentir* aux autres telle qu'on la voit et telle qu'on la conçoit. Cette imperfection de nos moyens d'exposition fait que ceux qui ne se sont pas occupés du même être, et cela d'une façon sérieuse, l'apprécient mal et ne le voient dans la nature qu'à travers une description toujours incomplète; c'est ce qui fait souvent aussi qu'on rejette de prime abord des espèces bien distinctes, dont les caractères malheureusement ne sont pas assez *tranchés* dans les diagnoses. Cela arrive même aux bons observateurs n'ayant pas fait d'un genre une étude approfondie et qui ne peuvent, par suite, en bien comprendre l'espèce. La connaissance de l'espèce, dans les genres ardus, exige une étude longue, dirigée avec méthode, et surtout faite avec un esprit clair et exempt de préjugés. Que chacun se consulte et se demande dans combien de genres il a *compris* l'espèce; chacun répondra qu'il l'a seulement bien saisie dans un nombre de genres très-restreint, et bien peu pourront aussi se vanter de la connaître dans ces genres à espèces polymorphes et critiques.

Les commençants et les simples amateurs doivent donc se mettre en garde contre les descriptions qui sont et seront peut-être toujours imparfaites, quoi qu'on fasse; ils ne doivent point s'arrêter trop aux termes des livres, mais ils doivent tâcher de bien étudier et de bien voir par eux-mêmes les objets. Ils arriveront, dans beaucoup de cas, à reconnaître que les espèces sont meilleures dans la nature que dans les livres, et finiront par s'apercevoir aussi que ces mêmes descriptions sont meilleures qu'elles ne leur

paraissaient tout d'abord, quand ils sentiront bien ce que le descripteur a voulu dire.

De temps en temps, certains antagonistes de ce que j'ai appelé la *nouvelle école* m'écrivent ou me disent avoir communiqué des espèces critiques ou des formes obscures à tels ou tels phytographes bien connus par leurs nombreuses créations spécifiques et que ceux-ci leur ont retourné les plantes sans les avoir déterminées. Ils infèrent de ce fait que ces savants ne se reconnaissent pas eux-mêmes dans le soi-disant chaos créé par eux, et que leurs travaux descriptifs doivent être en conséquence peu estimables. Ces conclusions sont tout à fait erronées, car on ne peut rien conclure de ce que tel savant n'ait point osé se prononcer sur des échantillons secs et souvent incomplets. Dans certains genres à formes litigieuses et imparfaitement connues, les espèces ne peuvent fort souvent être positivement déterminées qu'à l'état vivant et étant représentées par des spécimens assez nombreux.

A mon tour, si, dans les pages suivantes, j'ai fortement suspecté la légitimité spécifique d'un certain nombre de formes nouvelles établies dans le genre *Rosa*, je ne l'ai point fait à la légère, et c'est après une étude suffisamment approndie du genre que je me suis permis d'élever la voix et de protester contre l'inanité de plusieurs espèces préconisées. En ce qui concerne les Roses, j'ai suivi et comparé, dans un pays extrêmement riche en formes, les variétés et variations très-nombreuses de nos types indigènes, et je suis parvenu, après une recherche assidue de plusieurs années, à comprendre et à connaître passablement l'espèce dans ce genre. J'engage donc les lecteurs de cet opuscule à peser attentivement mes observations sur ce genre. Comme je le dis plus loin, j'attends avec con-

fiance d'essais de culture entrepris depuis plusieurs années des faits qui me permettront d'étayer mes idées de réduction et forceront les auteurs mêmes des espèces nouvelles à abandonner un certain nombre de celles-ci et à modifier leurs opinions.

Avant de clore cet avant-propos, je dois exprimer une profonde gratitude à mes honorables amis, MM. Bellynck, Coemans, Fenninger et Kickx, qui n'ont cessé de répondre à de continuelles demandes de livres et de plantes, et m'ont ainsi mis à même de rendre ce travail moins imparfait. De vifs remerciments sont aussi dus à mon ami le docteur Moreau, de Saint-Hubert, à M. Martinis, d'Obourg, à Mlle Cerf, à M. l'abbé Vandenborn, de Saint-Trond, qui m'ont si généreusement communiqué leurs découvertes.

Plusieurs savants étrangers, parmi lesquels je cite avec plaisir MM. F. Schultz, Baker, Rapin et Oudemans, m'ont été très-utiles par l'envoi de plantes.

En terminant, je ne passerai pas sous silence le nom d'un homme qui a été pour moi, comme pour plusieurs autres, un généreux et obligeant ami et auquel je ne puis malheureusement plus témoigner ma reconnaissance. Alfred de Limminghe, qui avait consacré sa fortune et son temps au progrès de la science botanique, n'est plus parmi nous pour nous exciter au travail et pour nous aider dans l'étude de la Flore de nos provinces. Aujourd'hui que nous voilà tous réunis et formons une *Société botanique de Belgique*, ce qui avait toujours été un des vœux de notre pauvre ami (1), nous sentirons d'autant plus vivement sa perte et le vide qu'il a laissé.

Gand, mai 1862.

---

(1) Le comte de Limminghe a été assassiné à Rome, le 15 avril 1861.

1. **Ficaria ranunculoides** Mönch.

Var. α. Divergens F. Schultz *Arch.*, 122 (*Ranunculus Ficaria* L., var. α. *parviflorus*, *forma* 1 *divergens* F. S., *l. c.*, 221). — Feuilles inférieures à lobes très-divergents.

Var. β. Incumbens F. Schultz, *l. c.*, 122 (*Ranunculus Ficaria* L., var. *parviflorus, forma 2 incumbens*, *l. c.*, 224; *Ficaria calthaefolia* Rchb., ex F. Schultz). — Feuilles inférieures à lobes rapprochés et parallèles au pétiole ou se recouvrant un peu.

Hab. — Lieux herbeux et ombragés, bois, etc. — Var. α. Commune partout; var. β. Rochefort, Nettinne (prov. de Namur); Hamoir (prov. de Liége); Melle (Fl. orient. — Bleuset).

Cette dernière variété semble rare, mais il est à présumer qu'on la trouvera çà et là, une fois l'attention attirée sur elle. M. F. Schultz disait, en la signalant à Wissembourg (Bas-Rhin), qu'elle n'avait encore été indiquée qu'en Dalmatie, par Reichenbach (1).

Entre ces deux variétés, il existe des formes intermédiaires dont les feuilles inférieures sont à lobes plus ou moins rapprochés ou plus ou moins divergents. Cette variabilité pourrait faire douter de la constance d'un caractère préconisé par certains auteurs pour distinguer le *F. grandiflora* Robert (*Ranunculus ficariaeformis* F. Schultz), si l'on n'avait déjà reconnu dans celui-ci une var. *divergens*: seulement dans l'espèce du Midi, la var. *incumbens* est la plus fréquente.

Sur plusieurs pieds des var. *divergens* et *incumbens* du *Ficaria ranunculoïdes*, j'ai mesuré des corolles ayant 28 à 30 millimètres de diamètre.

Le *F. ambigua* Bor. *Fl. centr.*, 20, n° 70, paraît très-voisin de la var. *incumbens* précitée, et n'est probablement qu'une variété de l'espèce commune.

2. **Spergula Morisonii** Bor. *Fl. centr.*, éd. 3, 103; F. Schultz *in Fl. Reg.*, 1850, n° 29; *S. pentandra* Lej. *Rev.*, 89, n° 670, et mult. auct. (non L.).

Hab. — Champs incultes, bruyères, sapinières, bords des chemins (terrain sablonneux). — Çà et là dans les Campines limbourgeoise et anversoise; Aerschot (prov. de Brabant. — Devos).

---

(1) En 1861, M. Schultz revient encore à parler des *Ranunculus Ficaria* et *R. ficariaeformis*. (Vid. *Bemerkungen* in *Jahresbericht der Pollichia*, p. 34).

En 1847, M. Boreau, dans la *Revue botanique* de M. Duchartre, démembrait le *S. pentandra* auct., chose déjà faite autrefois par Morison; il conservait le nom de *S. pentandra* à la forme dont les graines *sont très-finement granuleuses sur toute leur surface* et entourées d'une bordure membraneuse *blanche*, et il donnait celui de *S. Morisonii* à la forme dont les graines *sont lisses au centre sur les deux faces*, à bordure moins large et *devenant rousse* à la maturité.

Cette dernière plante paraît seule avoir été observée en Belgique. Le *S. pentandra* devient rare au Nord. Commun dans tout le centre de la France et probablement dans le Midi, il est très-rare aux environs de Paris, ainsi qu'en Lorraine et dans le Palatinat. M. Wirtgen le signale à Bonn, et M. Garcke (1) ne l'indique qu'à cinq localités dans le nord de l'Allemagne. Dans le Mecklembourg et en Hollande, on n'a encore observé que le *S. Morisonii.*

3. **Sagina depressa** C. F. Schultz *Fl. Starg.*, suppl., 10 (1819); *S. patula* Jord. *Obs.*, fragm. 1, 23, t. III (1846); Puel et Maille *Fl. loc.*, n° 191; Wirtg. *Herb. plant. crit., select.*, n° 447.

Hab. — Moissons (terrain sablonneux). — Hasselt (prov. de Limbourg. — Crepin, juillet 1861); Erbisœul, Ghlin (Hainaut.—Martinis, 1861-62).

Cette petite alsinée s'observera sans doute encore en d'autres lieux de la région septentrionale du pays (2). Très-voisine du *S. apetala*, elle paraît néanmoins constituer une espèce légitime. Son caractère distinctif le plus saillant et qui, à mon avis, a une grande valeur, est celui d'avoir les *sépales appliqués sur la capsule a la maturité et après la dissémination*, et non étalés en croix, comme chez les *S. apetala* et *procumbens.*

4. **Cerastium tetrandrum** Curt.; Babingt. *Man.*, éd. 4, 55; *C. pumilum* Gren. et Godr. *Fl. Fr.*, 1, 269 (non Curt.); Puel et Maille *Fl. loc*, n° 150.

Hab. — Sables maritimes. — Entre Nieuport et La Panne, à la hauteur de Furnes (Coemans. — 1862), Wenduyne ? Flandre occidentale. — Crepin, 1859).

Voisine du *C. glutinosum* Fries (*C. obscurum* Chaub. et *C. pumilum* Curt.), cette espèce se distingue nettement : 1° par ses bractées *toutes herbacées*, *sans marge scarieuse* et non bractées plus ou moins membraneuses aux bords; 2° par ses *pédicelles droits* et non un

---

(1) *Flora von Nord-und-Mittel-Deutschland*; Berlin. 1860.

(2) Depuis la rédaction de ces *Notes*, le *S. depressa* a été retrouvé à Gand, Heusden, Wetteren, Schellebelle, Aeltre (Fl. or. — Crepin).

peu courbés au sommet ; 3° par ses capsules *continuant la direction du pédicelle* et non formant un angle avec lui.

Cette nouvelle acquisition pour la Flore vient d'être faite tout récemment. Je signale avec doute la station de Wenduyne, parce que les plantes que j'en ai rapportées étaient complétement desséchées (29 août) et ne permettent pas de les déterminer d'une façon positive.

Ce *Cerastium* existe probablement sur toute l'étendue de nos côtes (1). En France et en Angleterre, on le dit commun sur les bords de l'Océan et de la mer du Nord ; mais en Hollande il parait n'avoir encore été observé qu'à Haamstede (2), par Van den Bosch. Fries le signale au midi de la Suède ; mais il ne semble pas faire partie de la Flore allemande.

5. **Oxalis stricta** L. ; *O. Europaea* Jord. in Billot *Annot.*, 18.

Ayant, l'année dernière, cultivé l'*O. Navieri* Jord. de graines envoyées par l'abbé Chaboisseau, je fus conduit à étudier plus attentivement l'*O. stricta*, et l'examen comparatif de ces deux plantes ne m'a laissé aucun doute sur leur légitimité comme espèces distinctes : chacune possède un ensemble de caractères différentiels qui ne peut faire hésiter l'observateur.

La végétation de l'*O. stricta* est assez bien exposée aujourd'hui dans les bonnes Flores : on décrit les stolons souterrains charnus reproduisant la plante, qui est vivace à la façon de l'*Epilobium palustre* et de l'*Adoxa Moschatellina* et non pas annuelle comme le pensent divers auteurs. Cependant on parait n'avoir pas remarqué les stolons épigés qui se développent assez souvent au collet de la tige. Ces stolons feuillés, s'enracinant de distance en distance, peuvent même fleurir, et ce sont eux qui semblent constituer la var. β. *diffusa* Lej. *Comp. Fl. Belg.*, I., 112 ; *Choix de pl.*, n° 85.

L'*O. corniculata*, qui se distingue très-bien de l'*O. Navieri*, me parait être une plante non indigène, mais introduite et simplement subspontanée.

6. **Glaucium flavum** Crantz *Austr.*, II, 141 ; *G. luteum* Scop. *Carn.*, I, 369.

Hab. — Bords d'un chemin sablonneux dans les dunes. — La Panne (Flandre occidentale. — Coemans).

Quoique M. Coemans n'en ait trouvé qu'un petit nombre de pieds, en-

---

(1) Dans une récente excursion sur le littoral, je l'ai retrouvé çà et là abondamment entre Ostende et La Panne.

(2) *Prod. Fl. Batav.*, 48.

viron une demi-douzaine, en 1855, et seulement deux spécimens l'année suivante, je suis assez porté à considérer cette papavéracée comme indigène, parce qu'elle est abondamment répandue sur les côtes anglaises. Il est vrai qu'elle n'est pas indiquée en Hollande; mais, d'un autre côté, elle existe en Danemark, en Gothie et en Norwége.

7. **Arabis muralis** Bertoloni; Gren. et Godr. *Fl. Fr.*, I, 102; Rchb. *Ic.*, t. 4559.

Souche simple ou rameuse, terminée par *des rosettes de feuilles radicales, les unes stériles, les autres florifères.* Tiges dressées ou ascendantes, pubescentes, à poils la plupart bifurqués, les autres simples ou étoilés. Feuilles pubescentes, grisâtres, à poils *très-nombreux étoilés;* les radicales en rosettes denses, spatulées ou oblongues, assez brusquement rétrécies en pétiole, dentées; les caulinaires peu nombreuses, oblongues, dressées, *tronquées à la base.* Fleurs blanches; calice égalant environ le pédoncule. Grappes fructifères ordinairement simples, courtes ou allongées, *égalant ou dépassant la hauteur de la tige feuillée.* Siliques dressées, assez larges, comprimées, bosselées. Style égalant la moitié ou le tiers de la largeur de la silique. Graines unisériées, ovales, sensiblement ailées dans tout leur pourtour. *Viv.* Mai-juillet.

Hab. — Bords des chemins, remblais pierreux (terrain argilo-calcaire). — Entre Ensival et Verviers (prov. de Liége. — Remacle, 1859-61).

Obs. — Par sa souche vivace, ses feuilles à limbe plus court, plus brusquement obtus au sommet, à dentelures plus prononcées et à poils étoilés très-nombreux, ses fleurs plus grandes, la proportion relative de ses grappes, enfin par ses siliques plus larges et à graines plus visiblement ailées, cette espèce se distingue très-bien de l'*A. sagittata* et des deux formes voisines, *A. Gerardi* et *A. hirsuta.*

Un échantillon provenant du mont Salève, que m'a envoyé M. Rapin, offre des styles moins longs, mais cette différence est peu importante, car dans l'*A. sagittata* la longueur de cet organe varie beaucoup.

Il y a tout lieu de s'étonner de la présence de cette crucifère dans notre région, et, en étudiant sa dispersion géographique, on est de prime abord disposé à douter de son indigénat. En effet, elle existe çà et là dans l'est et le midi de la France, dans la Haute-Italie, dans la partie méridionale de la Suisse, et ne dépasse pas, vers le nord, le 45,5°; car Vevay, sur le lac de Genève, semble être sa station la plus septentrionale.

Elle paraît s'être établie dans la vallée de la Vesdre depuis plusieurs

années déjà : l'herbier de Lejeune (1) en renfermait un échantillon recueilli à Ensival et portant le nom de *A. collina* Tenore. Au mois de juillet 1859, M. Remacle, juge au tribunal de Verviers, nous conduisait à l'unique station de cette rare plante, et là nous récoltions de nombreux spécimens en fruits. Depuis cette époque, c'est-à-dire en 1860 et 1861, le même observateur a constaté de nouveau la présence de cette crucifère, qui est très-tenace et paraît vouloir se maintenir. Malgré cette circonstance, je le répète, un saut de quatre degrés au nord, et cela dans une station assez suspecte, commande la prudence et me force en quelque sorte, jusqu'à preuve du contraire, à considerer cette nouvelle acquisition comme un produit subspontané ou tout au plus naturalisé.

8. **Subularia aquatica** L.

Cette très-rare espèce était signalée, en Belgique, pour la première fois dans la 2me partie de la *Flore de Spa* (1813). Lejeune l'indiquait vaguement dans le Limbourg, mais en 1831, au 2me volume du *Compendium Florae Belgicae*, l'indication devient plus précise : « Petersheim, in prov. Limburgensi (Dossin, Lejeune), rarissima plantula. » Depuis ce temps, le Dr Westendorp seul semblait l'avoir retrouvée aux environs de Beverloo et Kerkhoven (Limb.).

Au mois de juillet dernier, dans une herborisation faite avec plusieurs amis à travers les landes campiniennes, nous découvrions le *Subularia* au bord d'un grand étang, nommé le *Rusch weyer*, non loin de Diepenbeek, où il croissait abondamment sous une eau peu profonde. Mélangé au *Littorella*, il se distingue tout d'abord à ses rosettes d'un vert plus gai et à feuilles étalées. Le mois suivant, le professeur Vandenborn le découvrait sur les bords d'un autre étang plus rapproché de Diepenbeek, et enfin, au mois de septembre, le même botaniste le trouvait dans une troisième mare (Molen weyer), à peu de distance de Genck, où il existe en grande abondance.

Il s'observera probablement encore ailleurs dans la Campine; toutefois il paraît fort peu commun, car j'ai exploré attentivement un grand nombre d'étangs, entre Asch, Helchteren et Zonhoven, sans pouvoir le découvrir de nouveau.

Répandue dans toute la Scandinavie, cette espèce devient très-rare au midi du Danemark et au nord de l'Allemagne. En Angleterre, on l'indique seulement aux bords des lacs des montagnes; en Hollande, elle

(1) Mort le 28 décembre 1858.

est signalée par Burckhardt (1855); mais jusqu'à ce jour, la Société pour l'avancement de l'étude de la Flore batave ne l'a point encore indiquée dans ces comptes rendus annuels comme ayant été retrouvée. Il est cependant probable qu'elle existe dans le Brabant septentrional, dont les conditions physiques ressemblent à celles de la Campine.

Exclue de la Flore française et avec raison, puisqu'on avait pris pour telle le *Littorella*, elle a été définitivement trouvée, en 1849, au bord d'un petit lac des Pyrénées orientales. Sa découverte en France a permis à M. Cosson (1) de donner une description exacte de la plante. Cet excellent phytographe, après avoir examiné attentivement la partie souterraine de cette espèce, fut assez porté à la considérer comme vivace et non annuelle, ainsi que le pensaient plusieurs floristes. De mon côté, j'examinai soigneusement la racine, et en voyant les nombreuses radicelles adventives, et remarquant certaines souches plus ou moins bifurquées, j'étais disposé à partager l'opinion de M. Cosson. Désirant élucider définitivement ce point, je priai l'abbé Vandenborn d'observer le *Subularia* sur les lieux mêmes, et cela jusqu'à la fin de la saison. Ces dernières observations tendent, au contraire, à prouver que l'espèce n'est nullement vivace, mais plutôt annuelle ou peut-être parfois bisannuelle. A la fin d'août, la plupart des feuilles commencent à jaunir, et le sommet de la racine se creuse sans donner naissance à une rosette nouvelle ou à un bourgeon reproducteur. Un mois plus tard, sur les bords du Rusch weyer, il n'existait plus de *Subularia* vivants, et nulle part la moindre trace de jeunes plantules provenues de la germination automnale des graines de l'année (2).

9. **Thlaspi neglectum** Nov. spec.

Tige de 15 à 35 centimètres, ordinairement dressée, rameuse à la base, à rameaux ascendants-dressés, glabre, glaucescente. Feuilles un peu épaisses, entières ou légèrement dentées; les radicales obovales, atténuées en pétiole; les caulinaires oblongues embrassantes, à oreillettes allongées, obtuses. Fleurs blanches. Sépales elliptiques, bru-

---

(1) *Notes sur quelques plantes de France*, fasc. II, 52 (1850).

(2) M. le professeur Vandenborn m'écrit qu'ayant été ces jours passés revoir le *Subularia*, il est plus que jamais convaincu que cette crucifère est décidément *annuelle*. Sur le bord du Rusch weyer, il n'a vu que de rares débris de la plante de l'année dernière et n'ayant aucune adhérence avec les milliers de jeunes plantes commençant à croître. Plusieurs de ces jeunes rosettes, que je viens d'examiner moi-même, semblent provenir de germination.

nâtres au sommet, jaunissant ensuite. Pétales d'abord moitié plus longs que le calice, à la fin une fois plus longs, étroitement obovales, à onglet effilé. Étamines atteignant le sommet de l'ovaire, puis égalant le style, à anthères jaunâtres. Style égalant le tiers de l'ovaire et *dépassant longtemps l'échancrure*. Ovaire *presque tétragone*, arrondi au sommet, s'échancrant tardivement. Grappes fructifères plus ou moins allongées. Pédoncules étalés horizontalement, un peu plus longs que la silicule; celle-ci obovale *très-renflée, gibbeuse*, surtout à la face inférieure, *non déprimée au sommet*, à aile *très-étroite presque égale*, atteignant à peine *la moitié de la largeur de chaque valve*, à cloison large, surtout vers la base, à échancrure *très-superficielle* (un demi-mill.); loges à 4-6 graines; *style court, égalant l'échancrure;* graines fauves, lisses. *Bisann.* Avril-mai.

Hab. — Endroits dénudés d'une prairie montueuse (terrain calcaroschisteux). — Entre Rochefort et Éprave, au lieu dit *Rond-Bois* (prov. de Namur).

Trouvé pour la première fois le 25 mai 1859, je ne le revis pas en 1860; mais, l'année dernière, j'en récoltai, au même lieu, deux petits spécimens identiques à ceux colligés antérieurement. Ce *Thlaspi* croissait là isolé, et aucune autre espèce de ce genre n'existait dans le voisinage immédiat.

Il est voisin du *T. perfoliatum* et de la nouvelle forme décrite par M. Jordan sous le nom de *T. erraticum;* mais, tout en présentant le même facies général, il se distingue, à première vue, par la forme particulière de ses silicules. Une étude attentive et suivie fera sans doute connaître des caractères distinctifs autres que ceux tirés de l'ovaire et du fruit. L'espèce en question offre des grappes fructifères plus denses et des pétales à onglet plus étroit que dans les *T. perfoliatum* et *erraticum*. Par sa silicule très-gibbeuse, à aile très-étroite et à échancrure superficielle, elle se rapproche du *T. alliaceum;* mais celui-ci est bien plus robuste, à feuilles d'une autre forme, à pédoncules plus longs relativement à la silicule, qui est moins gibbeuse, à aile moins également étroite, etc.

Depuis trois ans, cette forme est cultivée sans avoir éprouvé de modification, et les silicules ont conservé leur forme si caractéristique. Sa valeur est supérieure à celle du *T. erraticum*, qui pourrait bien n'être qu'une variété notable du *T. perfoliatum*.

10. **Viola mirabilis** L.

Hab. — Bois. — Munte (Flandre orientale. — Scheidweiler, 1856).

Cette espèce, tout à fait nouvelle pour le pays, est due aux recherches

d'un digne professeur, dont la perte est très-regrettable pour la Flore indigène qu'il avait étudiée avec passion jusqu'à ses derniers jours.

Le *V. mirabilis* est rare à peu près partout. Ses stations les plus rapprochées de nos frontières sont : Maestricht (Hollande), Hillesheim (Eifel), Perle (Luxembourg hollandais). Il existe disséminé en Lorraine, sur le calcaire jurassique.

On le rencontrera probablement ailleurs en Belgique. Il doit être surtout recherché dans la région jurassique vers Virton.

Les caractères suivants le distinguent des *V. canina*, *sylvatica* et *hirta :* tiges très-courtes dès l'apparition des premières fleurs, se développant ensuite, *munies d'une ligne de poils sur l'un des angles;* stipules non frangées, *entières et ciliées;* fleurs *odorantes*.

11. **Trifolium filiforme** L.; Sm. *Engl. bot.*, 1257; Gren. et Godr. *Fl. Fr.*, I, 422; Van Heurck et Wesmael *Prodrome de la Flore du Brabant*, nº 168; *T. micranthum* Viv.; Coss. et Germ. *Fl. Par.*, éd. 2, 164.

Hab. — Bords des chemins herbeux, pelouses.— Neufmaisons, Masnuy, Obourg, Thieusies (province de Hainaut. — Martinis, 1860-61); Forest (province de Brabant. — Wesmael, in *Prodr.*, *l. c.*); Sleydinge (Kickx), Berchem (Flandre orientale. — Protheroe, 1862).

La note concernant cette espèce, donnée à la page 39 du *Manuel de la Flore de Belgique* (1860), provoqua aussitôt des recherches suivies de succès. Il est à supposer, comme le pense M. Martinis, que ce Trèfle se retrouvera çà et là dans le Hainaut, où il paraît être confondu avec la var. *pygmeum* du *T. minus* (1).

Abondant en France au delà de la Loire, il est très-rare aux environs de Paris, où il est signalé depuis quatre ou cinq ans à peine; M. Callay l'a découvert, en 1856, au Chesne (département des Ardennes). Comme il existe dans le Hainaut, le Brabant et la Flandre orientale, il semble devoir faire partie de la Flore des départements nord-ouest de la France. En Angleterre, il est assez commun, mais il n'est point signalé en Hollande et dans tout le nord de l'Europe; il manque même à toute l'Allemagne proprement dite, et Pola (Istrie) est la seule localité où les floristes allemands l'indiquent.

Les bonnes descriptions publiées sur les espèces du groupe *Chronosemium* me dispensent de décrire ici le *T. filiforme :* il suffit de dire qu'il se distingue du *T. minus* (*T. filiforme* mult. auct., non L.) par

---

(1) Depuis la rédaction de ces notes, le *T. filiforme* a été retrouvé à Rumignies, Aeltre, Wetteren, Lemberge (Crepin), Grembergen (Westendorp), Deynze (Flandre orientale. — H. Cripps); Coxyde, Furnes (Flandre occidentale. — H. Cripps).

ses folioles *toutes sessiles*, ses capitules composés de 2-7 fleurs très-petites et portées sur des pédoncules capillaires *flexueux*, et par ses pédicelles à la fin *plus longs que le tube du calice*.

12. **Trifolium maritimum** Huds.; Hook. *Brit. Fl.*, éd. 7, 101; Gren. et Godr. *Fl. Fr.*, I, 408.

Tiges mollement velues, de quinze à trente centimètres, ascendantes ou dressées, simples ou rameuses à la base, ordinairement rameuses au sommet. Feuilles longuement pétiolées, légèrement pubescentes-ciliées, à folioles sessiles, oblongues ou obovales, obscurément denticulées au sommet, obtuses, mucronées, les supérieures opposées. Stipules à partie libre longue, linéaire, aiguë, beaucoup plus courte que le pétiole des feuilles inférieures et moyennes. Capitules terminaux, ovoïdes, sessiles ou pédonculés. Calice campanulé, à dix nervures très-marquées, mais devenant peu apparentes au sommet du tube, à dents inégales dans les fleurs inférieures, à 3 nervures, égalant environ la moitié de la corolle, l'inférieure beaucoup plus longue et plus large, surtout dans les fleurs inférieures, à gorge fermée par deux callosités. Corolle d'un blanc rosé, à tube dépassant le calice. *Ann.* Mai-juin.

Hab. — Prairies maritimes, pelouses. — Remparts d'Ostende (Flandre occidentale. — Coemans, 1854 et 1862).

Sur notre littoral, cette espèce parait très-rare, mais elle pourrait fort bien passer inaperçue, à cause d'une vague ressemblance avec les *T. scabrum* et *striatum* (1). Elle devient de plus en plus rare à mesure qu'on se rapproche du Nord et ne semble pas dépasser le 53e degré. Le comté de Norfolk en Angleterre, et Katwijk, dans la province de la Hollande méridionale, sont ses stations les plus septentrionales.

13. **Trifolium elegans** Savi.

Avant que la culture ait introduit cette plante à peu près partout dans ce pays, il est sage d'attirer sur elle l'attention des amateurs, afin que des recherches soient faites concernant son origine. Quant à moi, je suis porté à la croire seulement subspontanée en Belgique, dans la majeure partie de ses stations sinon dans toutes. Aux environs de Rochefort, et à plusieurs lieues à la ronde, où elle est cultivée depuis cinq ou six ans à peine, elle s'est déjà tellement propagée aux bords des chemins et sur les pelouses qu'elle pourrait être dite aussi bien

---

(1) Dans une récente excursion de la Société botanique de Belgique, le *T. maritimum* a été revu en abondance près de Nieuport.

indigène que les *T. medium* et *fragiferum*. Antérieurement à son introduction, je ne l'avais jamais remarquée dans nos provinces. Plusieurs correspondants me l'ont envoyée du Hainaut, du Brabant et du Limbourg.

En Angleterre, elle est considérée à titre d'espèce introduite, et il est vraisemblable qu'elle doit être considérée comme telle aussi en Hollande.

Le *T. elegans* a été maintes fois étudié comparativement avec le *T. hybridum*, et des diagnoses détaillées en ont été publiées; malheureusement les descripteurs n'en ont pas encore saisi les véritables caractères spécifiques, si toutefois il existe réellement des différences essentielles entre ces deux formes.

Les caractères suivants ont surtout été préconisés : tiges couchées à la base et redressées, ou dressées dès la base, pleines ou fistuleuses, fleurs roses dès l'origine, ou blanches, puis rosées.

Ensuite d'observations multipliées, j'ose qualifier ces différences de *simples accidents* ou *variations*. En effet, le *T. elegans*, cultivé dans un terrain fertile ou parmi les céréales, présente ordinairement des tiges robustes, largement fistuleuses, dressées dès la base, à fleurs d'abord blanches, puis roses ou rosées, tandis que *la même plante*, croissant aux bords des chemins, dans les pelouses, ou même étant cultivée dans des champs maigres et arides, devient plus diffuse, à tiges appliquées contre terre, redressées au sommet, ordinairement pleines et à fleurs souvent roses dès l'origine. Bon nombre de formes intermédiaires existent entre ces deux variations.

Quant aux caractères de tiges pubescentes ou glabres, de folioles à dents plus ou moins nombreuses, de pédoncules plus courts ou plus longs que la feuille, je n'y attache pas grande valeur, car ils ne paraissent point constants.

Reste la grosseur relative des capitules. Dans mon herbier, il se trouve : 1° un *T. hybridum* provenant d'Upsal, dont les capitules mesurent en diamètre 26 à 31 millimètres; 2° un autre *T. hybridum*, récolté en Hollande, dont les capitules ont 26 à 27 millimètres; 3° des *T. elegans* de Croatie, d'Italie, des montagnes du Morvan, des environs de Paris, dont les capitules présentent un diamètre de 16 à 17 millimètres. Les capitules du *T. elegans* de Belgique mesurent de 20 à 25 millimètres; ceux du *T. elegans* publié par M. Schultz, dans son *Herbarium normale*, n° 244, présentent en diamètre de 16 à 20 millimètres, tandis que ceux du *T. hybridum*, publié par le même (n° 247), ont un diamètre de 18 à 25 millimètres.

Y a-t-il quelque constance dans la grandeur des fleurs? Il n'est nul besoin d'accompagner ces faits de commentaires : les conséquences en sont faciles à tirer, et ceux qui sont à même d'elucider la question savent ce qui reste à faire.

14. **Ornithopus sativus** Brotero; Gren. et Godr. *Fl. Fr.*, I, 499; Wirtg. *Herb. pl. crit., select.*, n° 459.

Cette plante, dont l'introduction comme espèce fourragère date de 1848 (1), commence à se répandre çà et là aux bords des chemins. Elle est surtout cultivée dans la province d'Anvers, d'où je l'ai reçue comme espèce subspontanée : environs de Lierre (Piré); Wavre-Sainte-Catherine, Bonheyden (Reuseus).

Dans la vallée du Rhin, on la retrouve à l'état subspontané aux environs de Mülheim (Wirtg., *l. c.*).

Plusieurs botanistes la croient une variété de l'*O. perpusillus* due à une habitation dans un pays chaud comme le Portugal, l'Espagne, ou le midi de la France, d'où les cultivateurs en font venir la graine; mais de nombreux observateurs, qui l'ont étudiée dans sa patrie, ne partagent pas cette opinion et n'élèvent pas le moindre doute sur sa légitimité. Un examen serieux de l'objet me fait partager cette dernière manière de voir.

L'*O. sativus* se distingue de l'*O. perpusillus :* 1° par sa taille robuste et élevée; 2° par ses feuilles plus velues et d'abord soyeuses-blanchâtres; 3° par ses folioles plus allongées et plus étroites proportionnellement, les moyennes et les supérieures longuement acuminées et non brusquement atténuées et mucronées; 4° par ses fleurs trois fois plus grandes (7-8 millimètres et non 3 millimètres), plus nombreuses, formant un capitule très-plumeux avant la floraison; 5° par son calice *a dents égalant environ le tube* et non depassant un peu le tiers de la longueur de celui-ci, 6° par sa corolle *a carène plus courte ou égalant à peine les dents du calice* et non à carène dépassant longuement les dents du calice; 7° par sa gousse *droite ou peu courbée*, plus large (2 ½ millimètres et non 1 ½ millimètre), à graines presque une fois plus grosses.

Les caractères tirés de la grandeur relative des feuilles bractéales sont illusoires. Dans l'une et l'autre espèce, les feuilles florales dépassent longuement les fleurs des capitules inférieurs; mais à mesure que les

(1) Vid. *Notice sur la Serradelle*, par Ch. Morren, in *Journal d'agric. prat.*, 1848, 180.

capitules s'élèvent sur la tige et sur les rameaux, la feuille florale diminue et finit même par devenir plus courte que le calice.

Si le développement considérable qui distingue, à première vue, l'*O. sativus* se produisait également dans toutes les parties de la plante, on pourrait considérer celle-ci comme une simple variété robuste; mais il n'en est point ainsi, et plusieurs des caractères ne peuvent provenir que d'une organisation intérieure différente : tels sont la proportion des dents du calice avec le tube, la proportion de la carène avec le calice, la direction du fruit.

15. **Sedum aureum** Wirtgen *Fl. Rheinprov.*, 184; *S. elegans* plur. auct. (*pro parte*); Wirtg. *Herb. pl. crit., select.*, nos 27 et 185bis; Schultz *Herb. norm.*, no 56bis.

Feuilles *vertes*, souvent un peu rougeâtres, sensiblement comprimées; à éperon ordinairement aigu, celles des rejets stériles étroitement imbriquées, surtout au sommet, où elles forment assez souvent *des agglomérations subglobuleuses ou en cône renversé.* Cymes très-enroulées avant la floraison, se relevant lentement et *redressées, plus ou moins convergentes à la maturité.* Calice à divisions étroitement triangulaires, aiguës, un peu déprimées au centre. Étamines *glabres à la base.* Carpelles *lisses inférieurement a la face interne. Viv.* Juin-juillet.

Hab. — Bords des chemins, pelouses, rochers (terrain siliceux et calcaire). — Vallée de la Semoy et gorges latérales : Fouches, Tintigny, Florenville, Herbeumont, Botassart, Vresse; versant septentrional de l'Ardenne : Javingue, Recogne, Chanly, Hamrenne, Rochefort; vallée de la Meuse de Waulsort à Yvoir; se retrouve à Foi-Notre-Dame, à Spontin, et M. l'abbé Barbier l'a revu à Barvaux-Condroz.

Il est certain que ce *Sedum* sera observé en d'autres lieux encore, où il est peut-être confondu avec le *S. reflexum.*

Obs. J'aurais pu donner une description très-détaillée de cette plante, mais elle eût dû être comparative, c'est-à-dire accompagnée de celle des espèces voisines : *S. Trevirense, elegans, Forsterianum, rupestre, pruinatum* (1), sur les caractères distinctifs desquelles je suis loin d'être fixé. Depuis longtemps, le petit groupe du *S. reflexum* aurait été élucidé et les questions de synonymies vidées, si les espèces ne devenaient méconnaissables dans les herbiers. On doit nécessairement étudier à l'état vivant ces plantes, qui s'élèvent du reste

---

(1) Vid. Cosson *Notes sur quelques plantes d'Espagne*, fasc. IV, 163 (1852).

avec une extrême facilité : leurs graines germent promptement et donnent, après deux ou trois ans, de vigoureuses touffes fleuries.

Dès 1859 (1) j'attirai l'attention sur certains caractères différentiels qui n'avaient point encore été exposés. Je recommande de nouveau ces caractères, car je suis convaincu qu'ils seront admis quand ces espèces seront consciencieusement étudiées, chose encore à faire. Ainsi les habiles auteurs de la *Flore des environs de Paris* (2me éd., 1860) se bornent toujours à distinguer le *S. elegans* du *S. reflexum* par des feuilles *cuspidées* prolongées au-dessous de l'insertion en un éperon *triangulaire-aigu;* celles des rejets étroitement imbriquées, les supérieures *rapprochées en une rosette courte compacte* et non feuilles *aiguës*, mucronées, prolongées en un éperon *court arrondi;* celles des rejets *non rapprochées en rosette.* Ils décrivent en outre le *S. elegans* avec des sépales à peine charnus, à bords non épaissis et non sépales très-charnus, déprimés au centre, à bords épaissis. Ces caractères sont du reste préconisés par plusieurs autres phytographes.

Il existe évidemment des différences dans la disposition des feuilles au sommet des rejets feuillés et dans la forme de l'éperon, mais elles ne sont point constamment telles qu'on les expose, et l'observateur ne peut les apprécier qu'en voyant les deux espèces l'une à côté de l'autre : ce sont là des caractères *de plus* ou *de moins.* Les *S. elegans* et *aureum* ont tantôt les feuilles très-étroitement imbriquées à l'extrémité des rejets stériles, les supérieures à pointe recourbée en dessus, de sorte que l'agglomération devient *arrondie au sommet;* tantôt les feuilles supérieures, moins étroitement imbriquées, forment un *cône renversé*, *plan à sa base;* enfin les feuilles sont ou très-abondantes sur toute la longueur des tiges stériles, ou peu nombreuses et souvent desséchées. Ces différences, se produisant, dans les *S. elegans*, *aureum* et *Trevirense*, sur les mêmes pieds et dans le courant d'une même saison, tiennent soit à l'époque de l'année ou à la nature de la station, soit à la sécheresse ou à l'humidité.

Le *S. reflexum* a les feuilles des rejets stériles moins abondantes et moins imbriquées au sommet, où néanmoins elles forment une agglomération ovoïde ou un cône renversé, mais beaucoup moins dense.

Quant à l'éperon, il est ordinairement arrondi dans le *S. reflexum*, mais parfois un peu pointu ; celui des *S. elegans* et *aureum*, ordinaire-

---

(1) *Notes sur quelques plantes rares et critiques*, fasc., I, 11.

ment plus ou moins aigu, devient quelquefois très-obtus sur les rejets stériles et souvent très-obtus au sommet des tiges florifères. Le caractère établi sur la forme des sépales est variable, quoique le *S. reflexum* ait les divisions calicinales plus charnues et plus déprimées au centre. Comme le disent plusieurs auteurs, qui exagèrent toutefois un peu la différence, les feuilles des *S. elegans* et *aureum* sont moins arrondies que celles du *S. reflexum* et variétés. Les tiges des premiers sont dites fistuleuses et celles du second pleines; mais ce caractère n'est pas constant, bien qu'il soit vrai de dire que la tige du *S. elegans* et celle du *S. aureum* deviennent plus promptement fistuleuses que la tige du *S. reflexum*.

D'un autre côté, la présence ou l'absence presque complète de feuilles bractéales sur les rameaux florifères semble fournir un assez bon caractère spécifique, de même que le redressement ou l'étalement de ces mêmes rameaux après la floraison. M. Wirtgen, auteur qui a étudié particulièrement les espèces de cette section, dit : *Blüthenäste nach der Blüthe knäulartig zusammengezogen* (1). En effet, les rameaux florifères des *S. elegans* et *aureum* se redressent après la floraison, se rapprochent plus ou moins les uns des autres, tandis que ceux du *S. reflexum* demeurent largement ouverts et étalés.

Il existe donc entre le *S. elegans* et espèces voisines et le *S. reflexum* des caractères différentiels assez nombreux : carpelles lisses ou papilleux au côté interne, étamines à base glabre ou ciliolée, fleurs s'épanouissant déjà sur les rameaux encore recourbés de l'inflorescence ou ne s'épanouissant que sur les rameaux redressés, ceux-ci plus ou moins convergents à la maturité ou très-largement étalés, souvent presque dépourvus ou bien munis de bractées. Ces notes distinctives ne permettent pas de réunir le *S. elegans* et formes voisines au *S. reflexum*.

Reste maintenant à savoir s'il existe réellement plusieurs espèces distinctes sous les noms de *S. elegans*, *aureum*, *Trevirense*, *Forsterianum*, *pruinatum*, etc.

Les *S. aureum* et *Trevirense* se distinguent l'un de l'autre par des différences peu ou point constantes et ne pouvant étayer deux créations spécifiques. Le *S. elegans* ne semble s'éloigner du *S. aureum* que par ses feuilles ordinairement plus petites, glauques et non vertes, par ses divisions calicinales plus étroites, planes au centre et

---

(1) *Flora der preuss. Rheinprov.*, 188.

non un peu déprimées. Ces caractères suffisent-ils pour séparer deux formes voisines? Par des semis répétés, le *S. elegans* des environs de Namur, identique avec celui de la localité classique (Maestricht), est demeuré glauque, et le *S. aureum* a persisté avec ses feuilles vertes. La glaucescence n'est point cependant tenace au même degré dans toutes les espèces de ce groupe; car le *S. reflexum* à feuilles vertes donne, par le semis, des pieds glauques et verts, et la variété à feuilles glauques produit des spécimens verts et glauques.

Le *S. albescens* paraît être tout bonnement une variété du *S. reflexum*.

Le *S. maximum*, espèce très-distincte, mais communément mal décrite, se rapproche des *S. elegans* et *aureum* par sa tige très-fortement réfléchie au sommet avant la floraison, par l'absence de bractées, et du *S. reflexum* par ses carpelles papilleux à leur base, du côté interne, et ses étamines ciliolées à la base; mais il s'éloigne de ces types par la forme de ses feuilles et de ses boutons et par la disposition des fleurs sur les rameaux.

Le *S. anopetalum*, espèce offrant deux variétés, est fort différent des espèces précédentes.

Une bonne monographie de ce groupe est nécessaire; mais les objets doivent être étudiés sur le vif.

16. **Rosa coronata** Crep. in Wirtgen *Herb. pl. crit., select.*, n° 270 (1858), n° 270 bis (1860); Crep. *Man. Fl. Belg.*, 52.

Arbrisseau non touffu, ordinairement petit, dépassant rarement un mètre. Tiges jamais courbées au sommet; celles de l'année droites, à écorce rougeâtre ou brunâtre, *à aiguillons très-inégaux, grêles, droits, comprimés, les uns petits, presque sétacés, nombreux, les autres plus robustes, comprimés jusqu'au disque, qui est étroitement elliptique.* Rameaux étalés-dressés, à aiguillons peu nombreux, droits, rarement un peu crochus. Feuilles à 4-5 paires de folioles; pétioles pubescents plus ou moins glanduleux, à aiguillons peu nombreux ou nuls, si ce n'est dans les feuilles des tiges jeunes où les aiguillons sont plus longs et plus nombreux; folioles pétiolulées, ovales ou ovales-elliptiques, courtes ou allongées, arrondies ou un peu atténuées à la base, obtuses ou plus ou moins atténuées au sommet, pubescentes ou plus ou moins soyeuses sur les deux faces, d'un vert grisâtre en dessus, d'un vert blanchâtre en dessous, ordinairement parsemées à la face inférieure de nombreuses *glandes brunâtres*, peu ou point odorantes, à dentelures composées (4-5-dentées); *stipules toutes étroites*, rarement les supérieures un peu dilatées, linéaires, ciliolées-glanduleuses sur les bords, plus ou moins

glanduleuses en dessous, à oreillettes courtes, divergentes, acuminées. Bractées étroites, *non dilatées*, ordinairement nulles. Fleurs solitaires, rarement réunies par 2-4; pédoncules grêles, allongés, dépassant les stipules ou les bractées, chargés de nombreuses soies glanduleuses égalant leur diamètre. Calice à tube subglobuleux, d'un vert brunâtre, chargé de nombreuses soies glanduleuses; sépales se relevant aussitôt après la floraison, égalant environ les deux tiers de la corolle, très-glanduleux en dehors, pubescents en dedans et sur les bords, à pointe non dilatée, 2-3 entiers, les autres pinnatifides à 3-4 lobes. Corolle de grandeur variable, d'un *rose très-pâle*, un peu jaunâtre, rarement d'un rose plus ou moins vif, *blanchâtre dans le bouton*, rarement rose; pétales échancrés, très-rarement ciliolés-glanduleux au sommet. Disque plan ou un peu déprimé. Styles nombreux, saillants, pubescents. Fruit subglobuleux ou ovoïde, arrondi à la base, arrondi ou atténué au sommet, d'un *rouge orangé*, souvent d'un rouge brunâtre du côté exposé au soleil, mûrissant de bonne heure, à chair sèche très-sucrée, devenant rarement pulpeuse, couronné jusqu'à sa chute par les sépales persistants plus ou moins connivents ou un peu étalés; *carpelles peu nombreux, gros, arrondis, sessiles ou très-courtement stipités*, rarement ceux du centre longuement stipités.

Var. β. Subnuda. Folioles glabres en dessus, très-glanduleuses en dessous, *à nervures seules légèrement pubescentes;* pétioles pubescents-glanduleux. *Pédoncules et tube du calice lisses.* Corolle d'un *rose vif.* Fruit *un peu glaucescent.*

Hab. — Coteaux boisés et rochers exposés au midi (terrain argilo-calcaire). — Auffe, Han-sur-Lesse, Wavreille (province de Namur); Verdenne (province de Luxembourg, 1852, 1857-61).

Cette espèce est sociale à la façon du *R. pimpinellifolia* et forme, dans toutes ses stations en Belgique, de vastes groupes d'individus. La sociabilité, particularité digne d'attention, n'appartient pas aux *R. arvensis*, *canina*, *rubiginosa*, *micrantha*, *tomentosa* et *pomifera.* Son fruit mûrit de bonne heure, mais il est presque toujours envahi par la larve d'un insecte, et sa chair, très-sucrée, passe rarement à l'état pulpeux.

Ayant en vain tenté d'identifier cette forme remarquable avec une espèce déjà connue et dénommée, je me décidai à la considérer provisoirement comme inédite, et en publiai des spécimens secs à la fin de 1858, sous le nom de *R. coronata*. Depuis lors, je commençai à soupçonner qu'elle pourrait être sinon identique, du moins avoir

beaucoup d'affinité avec une autre espèce plus anciennement connue : le *R. Doniana* Woods ou *R. Sabauda* Rapin. Effectivement, la planche 2601 (709 **) de l'*English Botany* lui convient assez, et M. Baker, à qui j'avais communiqué des échantillons du *R. coronata*, me disait que celui-ci serait pris, en Angleterre, pour le *R. Sabini* : ce botaniste, avec la plupart des phytographes de son pays, considère le *R. Doniana* comme une variété du *R. Sabini*, auquel on joint aussi le *R. gracilis* Sm. De son côté, M. Rapin rapporte la plante de Belgique à son *R. Sabauda*.

Quant à ce dernier, d'après des spécimens envoyés par l'auteur, je suis assez porté à le réunir au *R. coronata*, et, sans quelques différences et surtout sans la prévision que ces deux plantes devront peut-être se confondre plus tard sous le nom plus ancien de *R. Doniana* ou *Sabini*, j'aurais opéré leur réunion. Ainsi le *R. Sabauda* du mont Salève a bien le même facies d'aiguillons, de feuilles, de fleurs et de fruits, mais il se distingue toutefois à ses folioles non glanduleuses en dessous, à dentelures moins glanduleuses et par suite moins composées que celles du *R. coronata*, par ses stipules peu glanduleuses, son ovaire moins hérissé, son calice à sépales plus allongés et plus foliacés. Un échantillon robuste à fruits gros présentait des stipules supérieures assez dilatées, ce qui doit être probablement un cas rare dans cette espèce, car deux autres exemplaires en fleurs avaient les stipules des feuilles supérieures étroites comme celles du *R. coronata*. La plante de la Savoie diffère surtout de la nôtre par l'absence de glandes à la face inférieure des folioles, ce qui arrive aussi chez cette dernière, qui néanmoins conserve alors encore des dentelures plus composées.

M. Rapin m'a envoyé copie de la description du *R. Sabauda*, tirée de la 2e édition du *Guide du botaniste dans le canton de Vaud* (p. 191), ouvrage qui doit bientôt paraître. Malheureusement cette diagnose est trop courte, et sauf cette phrase : « Espèce participant des caractères de la R. pimprenelle et de la R. tomenteuse », elle pourrait aussi bien s'appliquer à plusieurs espèces de la section *Villosae*. Cette espèce comprend deux variétés : α. *R. Sabauda* Rap. *Bull. soc. Hall.*, 178. Folioles glabrescentes, simplement ou presque doublement dentées ; β. *R. coronata* Crep., suivant un spécimen de l'auteur. Feuilles cendrées, poilues et veloutées, à folioles doublement dentées. M. Reuter, dans son *Catalogue des plantes des environs de Genève*, décrit, sous le nom de *R. coronata* Crep., une espèce montagnarde qui, m'écrit-il, est identique avec la plante de Belgique et devient, dans la

2ᵉ édition du *Guide du botaniste*, le *R. Sabauda*, β. *R. coronata*.

Quant au *R. Sabini*, y compris ses variétés, faute d'échantillons assez complets, je n'ai pu l'étudier suffisamment, et sans données complètes, il n'est pas aisé de faire ressortir les différences existant entre notre plante et l'espèce anglaise, à cause des formes assez remarquables, du moins en apparence, de cette dernière. Outre les trois noms déjà cités, M. Baker m'écrit que le *R. involuta* Sm. lui paraît devoir être encore rangé sous la bannière du *R. Sabini*, et c'est là une opinion que j'approuve assez.

Les échantillons des *R. Sabini* et *Doniana*, récoltés aux environs de Thirsk, par M. Baker, et dans le Warwickshire, par M. Kirk, ont l'air d'être bien voisins du *R. coronata* : ils ont, comme celui-ci, des aiguillons inégaux, droits, comprimés, les uns très-grêles, les autres plus robustes, des stipules supérieures étroites; seulement les feuilles ne paraissent pas prendre, à l'automne, une couleur lie de vin comme celles des deux formes du continent, ce qui tient peut-être à un climat plus rude. C'est peut-être aussi à cette cause-là que le *R. Sabini* et ses variétés doivent leur vigoureuse végétation (4 à 6 pieds de hauteur, suivant M. Baker, et 5 à 10 pieds, d'après Lindley). Dans ces échantillons, les folioles ne sont point glanduleuses en dessous, mais l'espèce varie beaucoup sous le rapport de la glandulosité, et c'est ce qui fait qu'elle est décrite, par les uns, avec des folioles glanduleuses en dessous, et par les autres, avec des folioles dépourvues de glandes (vid. Hooker Babington, Lindley, Smith, etc.). J'ai observé d'autres différences encore, mais elles peuvent bien n'être que des différences individuelles.

La planche 2594 (709 *) de l'*English Botany* représente-t-elle bien le *R. Sabini*, tel que le décrit M. Woods? Elle semble plutôt représenter un très-robuste spécimen d'une forme du *R. mollissima* Willd. (*R. villosa* auct. brit.), à moins qu'on n'ait pris pour le figurer un rameau florifère extrêmement vigoureux du *R. Sabini* cultivé.

Avant de pouvoir identifier les Roses dont il a été parlé ci-dessus, il faut qu'elles soient plus complétement connues, et il faut surtout que les botanistes anglais élucident le groupe du *R. Sabini*, dont les espèces n'ont pas encore été bien comprises, quoiqu'elles aient fait l'objet de nombreux travaux. A ce propos, je dois rappeler que M. Bentham, dans son *Handbook of the British Flora*, ne sépare pas du *R. villosa* L. les *R. Sabini* et *Doniana*, qui lui paraissent de légères variétés! On n'est pas trop surpris de cette étrange réunion, quand on voit cet auteur comprendre sous le même type les *R. mollissima* Willd. (*R. villosa* L. pro parte) et *R. tomentosa* Sm !!

Que les *R. coronata*, *Sabauda* et *Sabini* forment une ou bien trois espèces, *ils se distinguent profondément* des *R. pomifera*, *mollissima*, *vestita* Reuter et autres espèces de la section *Villosae*, par leurs aiguillons inégaux, droits, les uns nombreux et grêles, les autres plus ou moins robustes, par leurs stipules et leurs bractées étroites et non élargies ou dilatées. Ce dernier caractère, auquel j'attache beaucoup d'importance, est proposé avec une certaine hésitation; mais je pense toutefois que c'est le cas le plus fréquent, dans les *R. coronata*, *Sabauda* et *Sabini*, d'avoir toutes les stipules étroites. Par ces deux caractères et par leur port, ces trois *Rosa* se rapprochent beaucoup du *R. pimpinellifolia*, dans la section duquel les botanistes anglais ont du reste placé leur *R. Sabini*.

Pour terminer, je dois condamner la réunion faite, par M. Déséglise (1), du *R. coronata* avec un *Rosa* des montagnes de l'Auvergne, décrit sous le nom de *R. resinosa*. Ce rapprochement n'est pas fondé, car le *R. resinosa* de l'Auvergne, si j'en juge par des échantillons, accompagnés de notes, que m'a envoyés M. Lamotte, est tout bonnement le *R. mollissima* Willd, tel qu'il est connu en Suisse, en Angleterre et dans le nord de l'Europe.

Si la variété *subnuda*, décrite ci-dessus, croissait isolément, on serait fortement tenté de la considérer comme une espèce, tant ses caractères différentiels paraissent tranchés. Suivant la manière de voir de certains phytographes, cette forme devra indubitablement s'élever au rang d'espèce, où elle pourra conserver son nom et devenir le *R. subnuda* (2).

---

(1) *Essai monographique sur cent cinq espèces de Roses*; 1861, 126.

(2) Depuis la rédaction de cette note, j'ai reçu de M. Baker de nombreux specimens des *R. Sabini* et *R. Doniana* qui me permettent d'insister plus encore sur l'extrême affinité du *R. coronata* avec la plante du nord de l'Angleterre. D'après ces échantillons, je remarque que l'espèce anglaise doit avoir assez souvent les folioles glanduleuses à la face inférieure, et que son feuillage est parfois susceptible de prendre une teinte lie de vin. Seulement je répète qu'elle est plus robuste, à fleurs plus souvent réunies au nombre de deux à trois, et par suite, à bractées ou à stipules des feuilles supérieures un peu plus dilatées, que ses rameaux et ses calices sont d'un violet sombre, et qu'enfin sa corolle est ordinairement plus grande et paraît plus pâle.

S'il est constaté que la plante du nord de l'Angleterre est identique avec celles de Belgique et du mont Salève, il y aura quelque chose de singulier dans la dispersion géographique de ce *Rosa*.

17. **Rosa Arduennensis** Nov. spec.? *R. spinulifolia* β *Foxiana* Thory in Red. *Roses*, III, 7 ?; *R. mollissima* β. Lej. *Comp. Fl. Belg.*, II, 142 (ex spec.); *R. resinosa* Sternb. in Rchb. *Fl. exc.*, 2, 616 ?

Arbrisseau peu élevé, d'un mètre à un mètre et demi. Tiges non recourbées au sommet; celles de l'année droites, d'un vert glaucescent légèrement violacé, à aiguillons peu nombreux, égaux, droits, grêles, *étalés horizontalement, les supérieurs sensiblement relevés vers le ciel, comprimés*, à disque étroit; rameaux à écorce d'un rouge brunâtre, à aiguillons arrondis à la base, *droits*. Feuilles à 4-5 paires de folioles; pétioles pubescents, glanduleux, aiguillonnés; folioles minces, pétiolulées, ovales, ovales-elliptiques ou ovales-oblongues, arrondies à la base, plus ou moins obtuses ou plus ou moins atténuées-aiguës au sommet, *presque glabres sur les deux faces*, à face inférieure d'un vert glaucescent, à glandes nombreuses, *résineuses-jaunâtres*, à odeur assez prononcée, *la face supérieure ordinairement couverte de nombreuses glandes résineuses*, à dentelures glanduleuses composées (4-6-dentées); stipules glabres, glanduleuses en dessous, à bords crispés, ciliés-glanduleux; les inférieures étroites, à oreillettes peu divergentes ou rapprochées du pétiole; *les supérieures très-dilatées, à oreillettes élargies, obtuses ou brusquement acuminées, parallèles et rapprochées du pétiole*. Bractées *très-larges*, égalant ou un peu plus courtes que les pédoncules. Fleurs solitaires ou réunies par 2-5; pédoncules allongés, chargés de nombreuses soies glanduleuses dépassant la largeur de leur diamètre. Calice à tube globuleux ou ovoïde, d'un vert glaucescent, hérissé-glanduleux; sépales égalant la corolle, se relevant immédiatement après la floraison, à sommet terminé par une expansion foliacée, deux simples, les autres pinnatifides, très-glanduleux en dehors, pubescents en dedans et sur les bords. Corolle grande, *d'un rose vif, rouge dans le bouton*; pétales échancrés, rarement ciliés-glanduleux au sommet; styles saillants, pubescents. Fruit globuleux ou ovoïde, arrondi à la base, ordinairement un peu atténué au sommet, glaucescents pendant tout le temps de la maturation, à la fin *d'un rouge orangé*, à chair non pulpeuse, plus ou moins sucrée, couronné jusqu'à sa chute par les *sépales persistants*, rapprochés ou connivents; carpelles *très-nombreux, petits*, oblongs; *ceux du centre très-longuement stipités*.

Hab. — Haies, buissons (terrain siliceux, grès). — Vesqueville, au lieu dit *Leupont* (1852, 1860), Saint-Hubert, lieu dit *Cimetière des chevaux* ou la *Briqueterie* (1861).

Nous devons cette excellente trouvaille au docteur Moreau, de Saint-Hubert.

Cette plante que j'ai pu étudier à l'état vivant et sur de nombreux spéciments secs, n'est ici proposée qu'avec beaucoup d'hésitation comme espèce inédite et nouvelle; peut-être sera-t-elle admise un jour (?), quand les formes de la section *Villosae* seront élucidées, mais aussi sera-t-elle peut-être réunie à l'un ou à l'autre type déjà adopté.

Je crois l'avoir reconnue dans un échantillon de l'herbier de Lejeune, étiqueté du nom de *R. villosa glabrata* (*R. spinulifolia* β *Foxiana* Thory). Ce spécimen offrait des folioles glanduleuses en dessus, mais légèrement pubescentes, des aiguillons droits, des sépales paraissant devoir persister sur le fruit et des corolles semblant avoir été d'un rose foncé.

J'ai reçu, par l'entremise de mon ami, M. Fenninger, un rameau fleuri d'un *Rosa* recueilli au Gamskarkogl près de Gastein (Basse-Autriche), par M. Metzler, de Francfort. A en juger par ce seul échantillon, la plante de Gastein paraît assez voisine du *R. Arduennensis : folioles légèrement glanduleuses en dessus*, presque glabres, à nervures seules pubescentes en dessous, mais feuilles plus épaisses, stipules supérieures moins dilatées, aiguillons des rameaux florifères, les seuls que j'aie vus, plus robustes, plus arrondis à la base. Elle semble former le passage du *R. Arduennensis* au *R. mollissima*. Nommée avec doute *R. resinosa* par le collecteur, constituerait-elle l'espèce décrite par Reichenbach? Celle-ci est une de ces formes obscures dont la détermination est rarement certaine, parce qu'elles sont tout d'abord décrites incomplétement et que les inventeurs en ont peu distribué de spécimens authentiques. En effet, la description publiée dans la *Flora excursoria* est insuffisante et en outre contient le synonyme d'une forme (*R. rubiginosa Cretica* Thory in Red. *Roses*, I, 125) qui paraît toute différente de l'espèce d'Allemagne. Kittel, dans son *Taschenbuch* (p. 1206), décrit assez amplement le *R. resinosa*, dont la variation à pétales ciliés-glanduleux est pour lui le *R. ciliato-petala* Koch. Du reste, l'auteur du *Synopsis* rapportait déjà au *R. ciliato-petala* de Besser le *R. resinosa*. Ce dernier doit être réétudié attentivement et comparé avec le *R. mollissima*, dont il paraît extrêmement voisin et n'est peut-être qu'une variété.

J'en reviens au *R. Arduennensis*, qui, lui aussi, est rapproché du *R. mollissima*, mais s'en différencie : 1° par ses aiguillons bien plus allongés, grêles, toujours droits, même sur les rameaux florifères, horizontaux

ou relevés vers le ciel (1) : ceux des *R. pomifera* et *mollissima* sont ordinairement inclinés ou un peu crochus, à base large; 2° par ses folioles minces, presque glabres, ordinairement glanduleuses sur les deux faces; 3° par la forme des stipules supérieures. Toute la plante offre une gracilité ne paraissant point appartenir au *R. mollissima.* Ces différences et les autres caractères préconisés ci-dessus, qui toutefois sont constants dans les nombreux pieds observés par moi, suffisent-ils pour étayer cette nouvelle création spécifique? Quant aux caractères tirés de la pubescence moindre et de la glandulosité des folioles, de la direction des lobes des stipules, ils peuvent n'être que des particularités individuelles ou de variété. Si cependant, en diverses régions, ils concordent toujours avec la forme des aiguillons, qui, pour moi, sont des organes de première valeur, je serais assez porté à maintenir cette nouvelle espèce.

Je regrette de n'avoir pu étudier les aiguillons du *R. pomifera* sur de nombreux pieds vivants J'ai dans mon jardin un buisson de cette espèce provenant de Grenoble, dont les aiguillons des tiges sont courts, inclinés ou un peu crochus, à base large; ceux des rameaux droits ou un peu crochus et ressemblant beaucoup à ceux du *R. tomentosa.* Dans le *R. pomifera* de la province de Namur (découvert dans deux seules localités, 3 ou 4 pieds), les aiguillons sont plus grêles, droits et horizontaux. Les aiguillons du *R. mollissima* paraissent peu différer de ceux du *R. pomifera.*

Observations. — Je terminerai cet article par diverses remarques sur les caractères préconisés pour séparer et distinguer les formes de la section *Villosae.*

Dans la plupart des Monographies et des Flores, les aiguillons *sont très-mal décrits.* Pour en bien saisir *les formes normales*, les types en un mot, il faut non pas les étudier sur un seul pied vivant ou sur des échantillons desséchés, mais on doit les examiner sur un grand nombre de pieds, tant sauvages que cultivés; car ces organes varient beaucoup, et il arrive que ceux d'une même espèce diffèrent étrangement d'un pied grêle et malingre à un pied robuste. Pourtant chaque espèce a une forme d'aiguillons qui lui est propre et qu'on ne peut saisir exactement que par une étude prolongée et sérieuse. Ordinairement le bas de la tige *des jeunes plantes* porte des aiguillons droits

(1) Ce relèvement des aiguillons s'observe sur certaines tiges et branches du *R. tomentosa*, et parait aussi parfois se présenter dans le *R. mollissima ;* mais dans ces deux espèces le cas semble accidentel.

(peu importe l'espèce de *Rosa*), les uns sétacés, les autres plus ou moins robustes, et c'est plus haut et seulement sur les tiges de grosseur normale que les aiguillons prennent leur véritable forme. Au sommet des tiges, ils se dénaturent souvent, c'est-à-dire que ceux qui sont droits, horizontaux, deviennent inclinés ou plus ou moins crochus, et ceux qui sont crochus déjà le deviennent plus encore. Le premier cas se présente dans le *R. coronata*, cultivé dans une exposition fraiche et ombragée. Ses tiges, devenues extrêmement robustes, portent à leur partie supérieure des aiguillons inclinés ou plus ou moins crochus et nullement entremêlés d'aiguillons sétacés, comme c'est l'ordinaire sur toute la tige de la plante sauvage.

Le même phénomène se produit sur les rameaux florifères devenant très-robustes de plusieurs espèces à aiguillons normalement droits. D'un autre côté, les espèces à aiguillons crochus présentent parfois des aiguillons grêles et droits sur les rameaux florifères débiles.

Les aiguillons du *R. tomentosa* sont généralement dits presque droits ou droits, et cependant il n'en est rien, car ils sont ordinairement franchement crochus sur les tiges de l'année et forment le passage des aiguillons fortement recourbés à ceux qui sont droits; il faut néanmoins ajouter que, sur certaines tiges grêles et assez souvent sur les rameaux florifères, ils deviennent presque droits ou même droits.

La compression de ces organes doit aussi être soigneusement étudiée.

Dans la section *Villosae*, la présence ou l'absence de glandes à la face inférieure des folioles ne me paraît pas constituer un caractère spécifique constant, du moins chez certaines formes; car, ainsi qu'on l'a vu plus haut dans le *R. coronata*, les glandes peuvent exister ou disparaître dans *la même espèce*. Une fois cette variabilité démontrée par l'expérience directe, ce qui, pour moi, n'est pas douteux, le caractère de feuilles glanduleuses ou non glanduleuses en dessous deviendra secondaire, et certaines espèces nouvellement créées se trouveront d'autant plus affaiblies.

La forme des folioles est aussi très-variable chez la même espèce. Ainsi les *R. Arduennensis* et *tomentosa* présentent parfois les folioles elliptiques ou allongées du *R. pomifera*, qui, à son tour, offre aussi des folioles simplement ovales.

La couleur des pétales paraît moins inconstante : chez les *R. pomifera* et *mollissima* ils sont rouges dans le bouton, puis d'un rose vif, et dans le *R. tomentosa* d'un rose pâle. Celui-ci présente, paraît-il, en Angleterre, et peut-être aussi en France, des corolles de couleur assez foncée. La présence ou l'absence de glandes sur leur bord supérieur est

très-variable, et j'imagine que les auteurs se sont copiés en décrivant le *R. pomifera*, dont les pétales sont assez rarement ciliés-glanduleux, ainsi que ceux des *R. mollissima*, *Arduennensis* et *coronata*.

Quant au fruit, chez toutes nos espèces et variétés, il peut passer de la forme exactement globuleuse à la forme ovale-allongée et être tantôt petit, tantôt gros sous ces formes diverses. Sa glaucescence est un caractère fugace et peu constant. Ses soies glanduleuses paraissent beaucoup plus petites à la maturité, et, en effet, elles perdent un peu de leur force par les progrès de la maturation, et c'est ce qui est cause de légères erreurs dans les descriptions faites uniquement sur des échantillons en fleurs de certaines espèces comparées à d'autres espèces seulement représentées par des échantillons en fruits mûrs. Pour les carpelles, doit-on accorder une grande confiance au caractère établi sur ce qu'ils sont sessiles ou stipités? Ils sont privés ou munis d'un pédicelle selon que le fruit est arrondi ou allongé, petit ou volumineux. J'ai déjà dit que ceux du *R. coronata* se distinguent par leur grosseur; ils sont également gros chez les *R. spinulifolia* Dematra et *R. vestita* Reuter, mais plus nombreux.

Malgré la variabilité de certains caractères préconisés comme spécifiques, il n'en reste pas moins indubitable que les *R. pomifera*, *mollissima*, *Arduennensis*, soit qu'ils constituent trois types ou n'en forment qu'un seul, sont très-différents des nombreuses formes démembrées du *R. tomentosa* auct. et s'en distinguent par deux caractères essentiels et plusieurs de second ordre : tiges droites et non recourbées au sommet; sépales persistants sur le fruit jusqu'à sa chute et non simplement relevés, marcescents, puis caducs; aiguillons de forme différente; maturation plus précoce; coloration plus foncée des pétales, etc. D'autre part, ce peu de constance compromet l'existence spécifique des *R. cuspidata*, *R. dimorpha*, *R. subglobosa*, *R. Andrzeiouskii*, *R. mollissima* Déséglise (non Fries nec Willd.), *R. Seringeana* Godron, *R. minuta* Boreau, *R. Grenierii* Déséglise, formes démembrées des *R. tomentosa*, *mollissima* et *pomifera*.

En finissant, je demanderai ce qui distingue essentiellement le *R. pomifera* du *R. mollissima*. L'inclinaison du fruit à la maturité est-elle constante chez le premier? Je pense que non. Quant à la forme des folioles, j'en ai parlé plus haut. D'après certains auteurs, le *R. pomifera* serait un arbrisseau beaucoup plus vigoureux. Les botanistes à même d'étudier sur le vif ces deux plantes feront bien de les soumettre à un examen sévère, afin de nous les faire mieux connaître.

Dans sa Monographie, M. Déséglise semble n'avoir pas remarqué les nombreuses petites glandes entremêlées aux poils de la face inférieure des folioles du *R. pomifera*. Ce caractère, aussi passé sous silence par plusieurs autres phytographes, est cependant notable, car ces glandes *blanchâtres* et peu apparentes à la vérité, sont tellement glutineuses que les folioles adhèrent fortement au papier servant à la dessiccation. Cette glandulosité est également propre, ce me semble, au *R. Grenierii*, forme intermédiaire, dirait-on, aux *R. pomifera* et *mollissima*.

18. **Rosa tomentosa** Sm.

Var. CINERASCENS (var. *velutina* olim), *S. cinerascens* Dumortier *Fl. Belg. prodr.*, 93; Tinant *Fl. Lux.*, 235 (*ex spec.*). — Folioles à dents simples ou quelques-unes chargées d'une dent accessoire.

Hab. — Haies, bois. — Rochefort, Louette-Saint-Pierre (province de Namur); Laroche, Grune, entre Hamaide et Redu (province de Luxembourg).

Cette variété, présentant des fruits subglobuleux ou ovoïdes, à sépales caducs, parfois relevés et marcescents, plus rarement à sépales persistants, diffère seulement du *R. tomentosa* ordinaire par ses folioles à dents presque toutes simples au lieu d'être composées (3-4-dentées). Semée dans un endroit ombragé et dans un autre exposé au soleil, elle a reproduit des arbrisseaux à folioles simplement dentées ou à peu près. Il est à remarquer que les types à folioles doublement dentées produisent très-rarement des variétés à folioles simplement dentées, tandis que les types à folioles simplement dentées donnent fréquemment naissance à des variétés à folioles doublement dentées.

Observations. — Le *R. tomentosa*, comme le *R. canina*, est une de ces espèces dont les nombreuses formes, depuis un demi-siècle, ont été élevées au rang d'espèce, mais d'où elles descendront tôt ou tard pour se réunir au type dont elles ont été démembrées par des phytographes imbus de principes non consacrés par une longue expérience. Pour étayer ces formes et leur donner un semblant de valeur, on a rapproché les caractères fournis par la vestiture des folioles, des pédoncules et du fruit des caractères tirés de la forme de ces organes. Mais dans la nature, ces caractères de forme et de vestiture sont *très-rarement concomitants !*

Ainsi les formes glanduleuses à folioles et stipules parsemées de glandes plus ou moins nombreuses en dessous, à pétioles glanduleux, et que j'ai réunies provisoirement sous le nom de var. *glandulosa*, présentent des folioles dont la forme est très-variable et des fruits variant

de la forme ovoïde-allongée à la forme exactement globuleuse. En outre cette glandulosité, parfois très-prononcée, va en diminuant graduellement et finit par disparaître d'une forme à une autre forme, qui ne se distinguent l'une de l'autre que par un petit nombre de glandes.

Les variations à folioles non glanduleuses, à pétioles peu ou point glanduleux sont également très-variables, quant à la figure de leurs fruits. Ces formes non glanduleuses, pas plus que les formes glanduleuses, ne m'ont offert la moindre concomitance entre le caractère de glandulosité et celui de forme et entre la forme des folioles et celle du fruit, caractères cependant préconisés par MM. Boreau et Déséglise, pour distinguer leurs *R. cuspidata, dimorpha, tomentosa, subglobosa* (an Smith??), *Andrzeiouskii.*

Quant au plus ou moins de persistance des sépales sur le fruit, rien également de plus variable, dans les différentes formes du type en question, que son fruit soit ovoïde ou globuleux, ses folioles glanduleuses ou non glanduleuses. Ils peuvent être relevés et marcescents jusqu'à la parfaite maturité, et même quelquefois persistants réellement; mais le plus souvent ils sont caducs et tombent avant la maturité du fruit. En disant persistants réellement, j'entends des sépales qui continuent à vivre pendant tout le temps de la maturation et ne se désarticulent jamais au niveau de leur point d'insertion, comme cela arrive pour les sépales marcescents couronnant le fruit à la maturité, mais se détachant à la moindre secousse. Au *Manuel de la Flore de Belgique*, p. 52, j'ai déjà attiré l'attention sur ces divers degrés de persistance, et ma longue pratique des Roses me permet d'insister sur l'importance des caractères fournis par la persistance ou la caducité des sépales. Ces caractères, comme on le verra plus loin, ne varient que très-accidentellement.

Je me permettrai de m'étendre un peu sur ce point. Au commencement de ce siècle, la persistance et la caducité des sépales avaient déjà été prises en considération, et, dans ces dernières années, Fries (1) s'en est servi pour former des sous-divisions dans la section *Caninae* des Roses de la Scandinavie; seulement cet auteur n'a vu qu'assez imparfaitement l'état des choses.

Chez le *R. canina* et sa légion de formes glabres ou pubescentes, glanduleuses ou non glanduleuses, à dentelures simples ou composées,

(1) *Summ. veget. Scand.*, I, 42.

les sépales sont généralement réfléchis aussitôt après l'anthèse et tombent plus ou moins tardivement; mais il existe certaines formes, ou mieux certains pieds, dont les sépales restent étalés et persistent assez longtemps sur le fruit, à la façon de ceux du *R. micrantha*. Parfois aussi ils se relèvent, et j'ai observé un cas de persistance véritable: c'était sur les fruits de cinq ou six pieds d'un *R. canina* à folioles glabres, simplement dentées, à pédoncules et à fruits lisses. Ces pieds croissant sur un coteau exposé au midi et dans une aire de deux ou trois mètres carrés, paraissaient être maladifs, et les fruits, couronnés par les sépales verts, relevés plus ou moins connivents, renfermaient un petit nombre de carpelles.

Ceux du *R. rubiginosa* se relèvent assez promptement, couronnent le fruit à la maturité et sont ordinairement marcescents. Quelquefois ils deviennent persistants, c'est-à-dire végètent jusqu'à la complète maturité du fruit dont ils ne se détachent point: ce cas est accidentel et ne se renouvelle pas deux années de suite sur le même pied!

Chez le *R. tomentosa*, ils demeurent d'ordinaire étalés horizontalement durant un mois et demi ou deux mois, et il n'est pas très-rare de les voir se relever et couronner le fruit à la maturité, soit à l'état marcescent, soit à l'état persistant. Cette persistance, peu commune du reste, est accidentelle et varie d'année en année sur les mêmes pieds! Sur un arbrisseau, il peut arriver que plusieurs des fruits aient conservé leurs sépales, tandis que d'autres sont dénudés.

A quoi tient cette persistance accidentelle? Pour une forme très-curieuse du *R. tomentosa*, distribuée par moi depuis trois ans, sous le nom de *R. intricata*, je l'attribue à l'avortement de la majeure partie des carpelles. Les sucs, destinés au développement de ceux-ci, refluent probablement vers le tube calicinal et de là vers les sépales. Ce *R. intricata*, que plusieurs botanistes instruits considèrent comme une espèce distincte, présente des folioles à dents simples ou à peu près, non glanduleuses en dessous, ainsi que les stipules, des pétioles peu ou pas glanduleux, des fruits d'un beau rouge, gros, ovoïdes, renflés et arrondis à la base.

Chez les *R. spinulifolia*, *coronata*, *Sabauda*, *Arduennensis*, *mollissima* et *pomifera* et les autres espèces à sépales persistants, cette persistance est constante et tient à l'organisation particulière de ces types.

19. **Rosa rubiginosa** L.; Tratt. *Ros. monogr.*, II, 82; Sm. *Engl. Fl.*, II, 385; Fries *Novit.*, 150; Lindl. *Ros. monogr.*, 49 (var. α); Rchb. *Fl. exc.*, 3982 (excl. var. β); Hol. *Fl. Mos.*, éd. 2, 255 (excl. var. B,

et *C*); Hook. *Brit. Fl.*, éd. 7, 159; Crep. *Man. Fl. Belg.*, 52; Coss. et Germ. *Fl. Par.*, éd. 2, 220; *R. pseudo-rubiginosa* Lej. *Fl. Sp.*, I, 229!; *R. umbellata*, Tratt. *l. c.*, II, 55; Lej. *Rev.*, 96!; Sm. *Engl. Bot.*, t. 991 (714); Red. *Roses*, I, 93 et II, 97; Seringe *Roses desséchées*, n°s 7 et 40!; Wirtg. *Herb. pl. crit., select.*, n°s 470, 471.

Arbrisseau *touffu;* tiges de l'année *droites, roides*, à aiguillons *inégaux, les uns robustes, crochus, très-dilatés à la base, les autres droits ou presque droits, grêles, sétacés, très-nombreux;* sépales *se redressant après l'anthèse;* corolle d'un *rose vif*, styles *pubescents ou hérissés;* fruit ordinairement gros, d'un *rouge orangé, couronné par les sépales marcescents*, d'un *goût fade et désagréable après les premières gelées.*

Hab. — Coteaux arides, bois, haies. — Çà et là dans toutes nos provinces, mais surtout répandu vers la partie méridionale du pays. Il disparait dans certains cantons, où il est remplacé par l'espèce suivante.

20. **Rosa micrantha** Sm.! *Engl. Bot.*, t. 2490 (715); Sm. *Engl. Fl.*, II, 387; Tratt. *Ros. monogr.*, II, 135; Rchb. *Fl. exc.*, 3985 ?; Hook. *Brit. Fl.*, 159; *R. nemorosa* Libert in Lej. *Fl. Sp.*, II, 311, *R. Libertiana* Tratt. *l. c.*, II, 80; *R. rubiginosa* (excl. var. *A* et *C*). Hol. *Fl. Mos*, éd. 2, 255; Red. *Roses*, II, 25 ?

Arbrisseau *lâche;* tiges de l'année *flexueuses et recourbées au sommet*, à aiguillons *égaux, tous crochus, dilatés à la base;* sépales *réfléchis après l'anthèse, puis étalés, tombant avant la maturité du fruit;* corolle d'un *rose pâle;* styles *ordinairement glabres*, rarement un peu pubescents; fruit ordinairement petit, *rouge* à la maturité, *non couronné par les sépales marcescents, acidule* après les premières gelées et ayant le goût de celui du *R. canina.*

Hab. — Coteaux arides, bois, haies. — Provinces de Namur, Luxembourg, Liége.

En Belgique et en France, il parait manquer dans d'assez grandes étendues : ainsi, suivant MM. Cosson et Germain, il n'existerait point aux environs de Paris? On l'observe en Angleterre dans la partie méridionale. Quoique n'étant point indiqué en Allemagne et en Hollande, il est cependant fort probable qu'il se trouve dans ces deux pays.

Il est vraiment étonnant qu'après les belles études de Smith, Woods et Borrer, on ait encore généralement confondu les *R. micrantha* et *rubiginosa*, soit en les réunissant sous un même type, soit en les démembrant, comme l'ont fait MM. Boreau et Déséglise, et avant eux, Trattinick, Reichenbach et probablement Besser. Ces différents au-

teurs n'ont pas saisi et compris ces deux types, cependant si distincts et si reconnaissables même à distance.

Depuis les Monographies de Smith, Woods et Borrer, en Angleterre, on n'a plus rien fait connaître de nouveau sur ces deux *Rosa*, et récemment M. Bentham, après M. Lindley, les réunissait encore dans son *Hanbook of the British Flora.* En Belgique, Lejeune, qui, pour son temps, avait bien étudié les *Rosa* des environs de Verviers, après avoir distingué, avec M[lle] Libert, le *R. micrantha* sous le nom de *R. nemorosa*, l'a réuni plus tard au *R. rubiginosa.* L'examen de l'herbier de cet auteur m'a démontré qu'il n'avait qu'une notion très-confuse des deux types en question.

Probablement ceux-ci sont confondus, en Allemagne, sous le nom de *R. rubiginosa.*

Le vrai *R. rubiginosa* forme, comme je le dis plus haut, un buisson touffu toujours reconnaissable, même de très-loin, du buisson lâche et élancé de l'espèce voisine. Ses aiguillons sétacés ou très-grêles font souvent défaut au sommet des tiges, qui, malgré cela, se distinguent encore des tiges grêles et flexueuses du *R. micrantha;* ses folioles, plus arrondies à la base, ont une odeur tellement prononcée que le vent l'emporte à de grandes distances, ce qui n'a jamais lieu pour l'autre espèce, dont l'odeur est plus ou moins faible; sa corolle est toujours d'un rose vif et non d'un rose très-pâle ou blanchâtre; son fruit est ordinairement très-gros, gonflé, à chair désagréable au goût.

Cette espèce, que j'étudie comparativement depuis plusieurs années sur des centaines de pieds, varie assez notablement dans la forme de son fruit, la vestiture des pédoncules et des entre-nœuds supérieurs des rameaux florifères, dans la forme et la pubescence des folioles et enfin dans la forme des aiguillons des tiges stériles. Ces variations ont permis de démembrer le vieux type. Ainsi la forme à sépales persistants constitue le *R. comosa* Ripart; mais nous savons que cette persistance est un *simple accident.* Avec la forme à fruits et pédoncules chargés de glandes entremêlées de petits aiguillons, à feuilles *glanduleuses en dessus*, on a constitué le *R. echinocarpa;* mais cette variété notable se relie au type par des formes intermédiaires. La forme à pédoncules glabres et constituant un petit arbrisseau est peut-être le *R. Biturigensis* Bor. Cette variété paraît extrêmement rare en Belgique, et je n'en ai encore observé qu'un seul pied (Rochefort). On trouve bien de temps en temps de gros buissons du *R. rubiginosa* type dont certains rameaux florifères ont des pédoncules courts et glabres (*R. Jordani* Déségl.?).

D'autres variations constituent probablement encore plusieurs de ces espèces décrites dans la section *Rubiginosae* par MM. Déséglise, Boreau, Reichenbach et Besser.

Le *R. micrantha*, formant le passage entre le *R. canina* et le *R. rubiginosa*, donne également naissance à plusieurs variétés élevées au rang d'espèces. Son fruit varie beaucoup : tantôt globuleux et petit comme un pois, tantôt ovoïde et de grosseur moyenne.

J'ai tout lieu d'espérer que ces observations et ces diagnoses feront apprécier plus sainement ces deux types, qu'on ne sera plus tenté de réunir, comme l'a fait Lindley, et dont on ne décrira plus *pêle-mêle* les différentes formes devenues espèces. Ces *Rosa* doivent être tout d'abord bien étudiés sur le vif, afin de pouvoir remarquer le port des arbrisseaux, l'odeur des folioles, la couleur des pétales et la saveur du fruit.

Le *R. sepium* Thuill, quoique ne l'ayant étudié que sur un petit nombre de pieds vivants, l'espèce étant rare en Belgique (1), me paraît très-voisin du *R. micrantha*, dont il pourrait bien n'être qu'une variété remarquable. Il en a le fruit et les styles ; mais les caractères de pédoncules glabres et de folioles atténuées à la base ne sont pas toujours concomitants : des pédoncules glabres se rencontrent avec des folioles identiques avec celles du *R. micrantha*.

Plusieurs Roses rubigineuses sont dites à styles *un peu en colonne à la base*. N'est-ce pas là un caractère illusoire et existe-t-il ailleurs que dans les fruits verts ou mûrs des échantillons *desséchés?* Il est à remarquer qu'en se desséchant, les fruits, et surtout les fruits encore verts, des *R. micrantha* et *R. tomentella* Léman, se contractent en laissant à nu le sommet du faisceau des styles, qui paraissent alors former une colonne courte, mais n'existant point dans la fleur ou le fruit à l'état de vie.

Je termine cette suite d'observations en exprimant l'espérance de voir ce beau genre étudié avec méthode, et surtout avec ce bon sens sceptique qui attend patiemment avant de se prononcer. Des études approfondies, faites dans un pays riche en espèces et en variétés, viendront, j'en suis persuadé, confirmer mes idées de réduction et diminuer considérablement ces fausses espèces de livres, véritables

---

(1) Elle se trouve entre Wavreille et Han-sur-Lesse, Ave (prov. de Namur), Westerloo (prov. d'Anvers. — Devos !) ; Gendbrugge (Flandre orientale. — Scheidweiler !).

abstractions faites par des esprits prévenus ou pressés d'en finir. On pourra, à ce propos, me reprocher d'avoir ici même proposé deux espèces nouvelles, qui peuvent fort bien n'être que de simples formes de types déjà connus; mais je répondrai que la première, le *R. coronata*, n'est maintenue que provisoirement, et que la seconde a reçu un nom, afin d'attirer sur elle l'attention des amateurs. D'ici à quelques années, j'apporterai de nouveaux faits à l'appui de ma manière de voir, alors que mes semis de Roses, commencés il y a déjà trois ans, m'auront donné une seconde ou une troisième génération. Je dois néanmoins avouer avec franchise que ces premiers essais de culture n'ont produit aucune modification notable chez les nombreuses variétés ou espèces nouvelles semées, du moins en ce qui concerne les dentelures des folioles et leur vestiture.

En finissant, je poserai cette question : Pourquoi les espèces des genres *Rosa* et *Rubus*, par exemple, se sont-elles ainsi multipliées si démesurément, tandis que la plupart des autres genres à espèces herbacées vivaces n'ont pas suivi une égale progression? M. Lecocq (1) répondra que cela tient à la *jeunesse de l'espèce*, et que, dans les deux genres précités, les formes sont jeunes, sont en train de se multiplier et que leurs produits seront tôt ou tard fixés, comme le sont d'autres formes plus anciennes, aujourd'hui généralement admises comme espèces, qui, ayant cessé de produire, recommenceront néanmoins leurs transformations, si un bouleversement géologique vient à changer de nouveau les conditions physiques de notre terre. Cela peut être vrai, mais je n'admets point cette idée, et je pense que ce démembrement des vieilles espèces doit être attribué au caprice ou plutôt aux recherches spéciales des phytographes, qui parviendront, d'ici à peu d'années, à multiplier les espèces dans chaque genre indistinctement, comme ils l'ont fait déjà pour les *Thalictrum*, les *Viola*, les *Thesium*, les *Salix*, genres où *l'espèce est jeune*, au dire de l'auteur cité. Quant aux *Rubus* et aux *Rosa*, la multiplicité des espèces nouvelles tient, selon moi, à leur nature ligneuse et à la facilité de pouvoir distribuer un grand nombre d'échantillons de la plus légère forme, et de pouvoir étudier chaque variation pendant un temps illimité, ce qui ne peut souvent avoir lieu pour des plantes vivaces herbacées, qui disparaissent tôt ou tard et sont aisément perdues de vue. Qu'on examine, sous un point de vue analogue, la plupart des

(1) *Études sur la géographie botanique de l'Europe ;* 1854, I, 201.

genres récemment démembrés, et on reconnaîtra que l'une ou l'autre cause, comme la végétation en touffes ou en groupes nombreux, a favorisé l'étude de leurs espèces et a permis une large distribution de spécimens de leurs différentes formes.

Il ne sera pas superflu d'ajouter que les Roses en fleurs doivent être récoltées entre huit et onze heures du matin et préparées sur place. Après la dissémination du pollen, favorisée par les abeilles et les bourdons, les pétales deviennent très-caducs et se détachent, quoi qu'on fasse, pendant l'opération du dessèchement.

21. **Rosa arvensis** L., et plur. auct.

Var. BISERRATA. — Folioles à dents composées (2-3-dentées).

Hab. — Bois, coteaux pierreux. — Rochefort, Han-sur-Lesse (prov. de Namur).

Dans la section *Synstylae*, cette forme a la même valeur que plusieurs espèces nouvelles de la section *Caninae*, et son type me paraît devoir offrir un certain nombre d'autres formes analogues aux nouvelles espèces démembrées du *R. canina.*

22. **Epilobium lanceolatum** Séb. et Maur.; Gren. et Godr. *Fl. Fr.*, I, 581; Kirschl. *Fl. Als.*, I, 267; Lloyd. *Fl. Ouest*, 161; Hook. *Brit. Fl.*, éd. 7, 149; Babingt. *Man.*, ed. 4, 117; Wirtg. *Fl. der preuss. Rheinpr.*, 175; Bor. *Fl. Centr.*, éd. 3, 240; Garcke *Fl. Deutsch.*, éd. 5, 138; Schultz *Herb. norm.*, nº 266.

Tige de deux à six décimètres, simple et ordinairement ascendante à la base, pubérulente surtout au sommet, souvent rougeâtre inférieurement, ainsi que les feuilles inférieures, cylindrique ou présentant rarement 2 à 4 lignes saillantes. Rosettes automnales à axe peu allongé, à feuilles *pétiolées, étalées.* Feuilles radicales nombreuses, rapprochées, desséchées au temps de la floraison; les caulinaires *portant pour la plupart à leur aisselle des bourgeons ou de petits rameaux feuillés* (1), à limbe *oblong*, souvent *d'égale largeur dans les deux tiers de sa longueur*, atténuées au sommet et un peu obtuses, à base ordinairement non élargie, cunéiforme ou un peu arrondie, *atténuées en un pétiole assez long* (5-8 mill.), si ce n'est les supérieures, denticulées sur les bords, légèrement pubérulentes, d'un vert gai. Grappes florifères un peu inclinées avant l'anthèse. Stigmates étalés en croix. Fleurs assez petites, *blanchâtres, puis devenant un peu rosées.* Capsules pubérulentes-blanchâtres, char-

---

(1) Cette particularité s'observe parfois chez l'*E. collinum.*

gées de poils crépus entremêlés de poils en massue. *Viv.* Juin-juillet.

Hab. — Rochers, bois montueux (grès et schiste). — Herock (prov. de Namur, 1861); entre Remouchamps et Nonceveux (prov. de Liége, 1856).

En signalant cette espèce en 1859 (1), je conservais des doutes sur sa légitimité, et c'est pourquoi je m'abstins de la décrire Au commencement du mois de juin passé, je la revis en extrême abondance dans une vallée latérale de la Lesse, où je pus l'étudier à mon aise et m'assurer combien peu mes doutes étaient fondés; car rien n'est plus tranché et plus caractéristique que cette belle forme, qui ne peut être confondue avec aucune variété de l'*E. montanum*. A la station d'Herock, ces deux espèces croissaient pêle-mêle sans confondre leurs diverses variétés ou variations.

Pendant ces dernières années, on a beaucoup discuté sur les *Epilobium*, sans pouvoir encore élucider complétement les espèces de ce genre. La forme en question, quoique généralement adoptée, est mal décrite, et les diagnoses ne concordent pas entre elles. Ainsi plusieurs auteurs décrivent la tige cylindrique, d'autres la disent anguleuse : d'ordinaire elle est cylindrique, mais peut présenter deux ou quatre lignes saillantes faiblement marquées chez les pieds robustes. Le caractère de *tige dressée dès la base* n'est point exact, et je pense, d'après l'allongement, faible il est vrai, des rosettes en automne, que la tige doit être souvent ascendante inférieurement. Quant aux fleurs, elles deviennent peut-être d'un *rose vif* au midi de l'Europe; mais dans le Nord (vallée du Rhin, Vosges, département des Ardennes, Belgique), les pétales sont blanchâtres, puis prennent en se desséchant une teinte d'un rose un peu brunâtre ou d'un rose tendre, à peu près comme ceux de l'*E. roseum* (2). Le caractère de fleurs penchées avant l'anthèse paraît moins sensible que dans l'*E. montanum*, et a souvent disparu sur les spécimens desséchés des herbiers.

Le facies de cette espèce est tout différent de celui de l'*E. montanum*, dont il paraît différer, ainsi que je le dis ci-dessus, par la curieuse agglomération des feuilles desséchées à la base des tiges fleuries (3),

---

(1) *Notes*, fasc. I, 12.

(2) Cette même coloration existe sur des échantillons cultivés à Thirsk que m'a envoyés M. Baker et qui provenaient de graines de pieds sauvages recueillis dans le Gloucestershire.

(3) Cette particularité est peut-être accidentelle.

par des bourgeons ou des rameaux feuillés se développant constamment à l'aisselle de chaque feuille caulinaire, et enfin par la coloration particulière des fleurs avant et après la dessiccation. Cependant ce qui paraît le mieux la différencier jusqu'à ce jour, au dire des auteurs, ce sont ses feuilles oblongues, ordinairement (1) aussi larges vers le sommet qu'à la base, assez longuement pétiolées et non courtement pétiolées ou presque sessiles, ovales ou ovales-lancéolées, élargies à la base et insensiblement atténuées jusqu'au sommet. Le sommet de ses tiges est plus pubérulent-blanchâtre que dans l'*E. montanum.*

Des différences existent probablement aussi dans les graines, qui sont plus petites et d'une coloration, semble-t-il, particulière. Une étude comparative approfondie de ces deux plantes révélera d'autres caractères encore; car les êtres réellement distincts se séparent toujours les uns des autres par un ensemble de caractères nombreux.

Quand l'*E. lanceolatum* est rabougri, ses feuilles perdent assez souvent leur forme allongée, pour prendre, à peu de chose près, celle des feuilles de l'*E. montanum.*

Quoique devenant de plus en plus rare vers le Nord, cette espèce est néanmoins assez abondante dans la vallée du Rhin (Prusse-Rhénane), et se retrouve jusqu'en Westphalie; mais elle n'a point encore été signalée en Hollande, et elle n'existe en Angleterre que dans le Sud. M. Callay l'a observée sur les escarpements schisteux de la vallée de la Meuse, dans le département des Ardennes.

25. **Epilobium collinum** Gmel.; Godr. *Fl. Lorr.*, 2me ed., 275; Bor. *Fl. Centr.*, 3me éd., 240. *E. nutans* Lej. *Revue*, 76; *E. montanum β collinum* Wirtg. *Fl. der preuss. Rheinpr.*, 175; Schultz *Herb. norm.*, nº 264.

Hab. — Rochers schisteux. — Houffalize (province de Luxembourg, 1857).

Longtemps j'ai considéré cette plante comme une simple variété de l'*E. montanum;* mais la culture à laquelle je l'ai soumise m'a fait modifier cette opinion, et je pense aujourd'hui qu'elle pourrait bien constituer une espèce distincte, dont les caractères n'ont pas encore été exactement saisis et exposés. Si on excepte le facies de la plante, la petitesse habituelle de ses parties, feuilles, fleurs et capsules, les

---

(1) Je dis *ordinairement*, parce qu'il peut arriver, dans certains échantillons et, entre autres, dans plusieurs spécimens publiés par M. Schultz, dans son *Herbarium normale*, sous le nº 266, que les feuilles, tout en restant normalement pétiolées, ne présentent pas la forme allongée qui les caractérise.

caractères préconisés jusqu'ici, comme j'ai pu m'en assurer par la culture et par l'étude de spécimens de provenances diverses, me paraissent peu constants : tels sont ceux de feuilles alternes et de tige ramifiée. Ce dernier caractère ne semble toutefois jamais se présenter chez l'*E. montanum*. Cette forme, dont l'étude est devenue plus difficile encore depuis l'établissement d'une nouvelle espèce voisine (1), réclame donc toute l'attention des observateurs.

La forme recueillie à Houffalize était de taille fort petite, à tige simple, sans bourgeons ni rameaux feuillés à l'aisselle des feuilles caulinaires, à feuilles ovales, petites (la miniature de celles de l'*E. montanum* type), opposées à la base et à la partie moyenne de la tige, alternes au sommet. Un pied sauvage transplanté dans mon jardin a donné des tiges plus élevées, très-ramifiées même dès la base et à feuilles plus amples, subsessiles ou courtement pétiolées. Deux semis consécutifs ont également produit des individus plus robustes que la plante spontanée, mais conservant un facies propre et différent de celui de l'*E. montanum*. Certaines variations de ce dernier, à tiges basses, à feuilles petites, sensiblement pétiolées, à base du limbe atténuée en coin plus ou moins allongé, reviennent promptement au type par la culture. Ces variations, croissant d'ordinaire sur les rochers, constituent peut-être l'*E. collinum* de plusieurs Flores.

24. **Epilobium Lamyi** F. Schultz *Arch. de Fl.*, 33; Gren. et Godr. *Fl. Fr.*, I, 579; Bor. *Fl. Centr.*, 3me éd., 241; Godr. *Fl. Lorr.*, 2me éd., 272; F. Schultz *Herb. norm.*, n° 271, 271bis, 271ter.

Hab. — Fossés, talus des routes (terrain siliceux). — Rochefort, Bure (province de Namur).

Doit exister çà et là un peu partout. Je crois le reconnaître parmi des échantillons qui m'ont été envoyés de la Flandre orientale, sous le nom d'*E. tetragonum*.

Voilà une plante sur laquelle on a déjà écrit de nombreuses pages sans que les phytographes soient encore parvenus à s'accorder sur son compte : les uns la disent une espèce, les autres la donnent comme une simple variété. Ainsi M. Lloyd (2) la considère comme une variété de l'*E. tetragonum*; M. Michalet (3), après en avoir examiné de nombreux spécimens authentiques, provenant de l'auteur même de l'es-

---

(1) L'*E. Lamyi* Larambergianum Schultz *Herb. norm.*, n° 265, et *Arch. de Fl.*, n° 275.

(2) *Flore de l'ouest de la Fr.*, 162.

(3) *Observations sur la végétation des Epilobes*, in *Bull. soc. bot. Fr.*, vol. II, 731.

pèce, M. Schultz, la réunit à l'*E. tetragonum* comme n'en étant qu'une race appauvrie. MM. Grenier, Godron et Boreau, au contraire, l'élèvent au rang d'espèce.

Tout en reconnaissant chez l'*E. Lamyi*, que j'ai soigneusement étudié, tant à l'état cultivé, l'ayant propagé de graines provenant du jardin de Grenoble, qu'à l'état spontané, tout en remarquant, dis-je, dans son port quelque chose de particulier et qui le fait distinguer de l'*E. tetragonum* type, je suis assez enclin à le juger tel que l'ont fait MM. Michalet et Lloyd.

Comme les auteurs le disent fort bien, les feuilles de cette forme sont plus larges et plus courtes, à base arrondie et rétrécie en un pétiole apparent, dont les bords seuls concourent à la formation des lignes décurrentes. Cette différence en entraîne une autre, celle d'avoir les lignes de décurrence moins saillantes. La tige, les feuilles et les capsules sont aussi plus pubérulentes, et il semble qu'il y ait une différence dans la forme de l'inflorescence et dans celles des capsules, qui sont d'ordinaire plus toruleuses.

Ces différences se remarquent assez aisément quand on a sous les yeux les types des deux espèces, mais on est parfois très-embarrassé pour déterminer les formes obscures paraissant les relier l'une à l'autre. Par un semis d'*E. tetragonum* type, fait dans un lieu frais et ombragé, j'ai obtenu des pieds dont les feuilles s'étaient élargies à la base, et avaient ainsi perdu leur forme étroite si remarquable, et le limbe des inférieures s'était étiré à la base en un pétiole bien apparent, dont les bords seuls produisaient les lignes saillantes de la tige. Un des pieds provenus de ce même semis et dont la partie supérieure de la tige avait été détruite, a produit sur son collet ou à ses nœuds les plus inférieurs un grand nombre de rameaux florifères et des stolons feuillés ressemblant à ceux de l'*E. obscurum*.

Quant à la reproduction particulière de l'*E. Lamyi*, sur laquelle M. Schultz a tant insisté, je pense qu'il n'y a pas lieu de s'y arrêter : cette forme se reproduisant *exactement* comme l'*E. tetragonum*. La délicatesse de ses rosettes contre le froid de l'hiver, dans certaines stations, tient à des causes probablement locales. En Belgique, les rosettes des pieds sauvages et des pieds cultivés supportent les rigueurs de l'hiver comme celles des autres espèces; il en est de même en Angleterre, au dire de M. Babington.

Pour la végétation des *Epilobium*, je renvoie à la notice de M. Michalet indiquée précédemment, dans laquelle sont bien décrits les divers modes de reproduction par rosettes ou par stolons.

Chez plusieurs espèces à rosettes sessiles, ces organes s'allongent parfois en courts stolons, ainsi que je l'ai observé dans les *E. tetragonum* et *molle*. C'est peut-être un semblable allongement accidentel qui a donné lieu à l'établissement de l'*E. sylvaticum* Boreau *Fl. Centr.*, 3me éd., 239.

25. **Epilobium palustre** L.

Var. Latifolium (*E. ligulatum* Baker in *Phytologist*, 1857, p. 18). Plante robuste; feuilles caulinaires moyennes larges (8-10 millimètres), longuement atténuées aux deux extrémités, superficiellement sinuées-denticulées, à limbe quelquefois brièvement décurrent sur la tige.

Hab. — Marais spongieux. — Entre Asch et Helchteren (province de Limbourg).

Cette variété a quelque chose d'assez remarquable; toutefois, sauf son port robuste, ses feuilles longues et larges et parfois courtement decurrentes sur la tige, ce qui peut arriver, je pense que, dans toutes les espèces dites à tiges cylindriques, tous ses caractères spécifiques sont ceux de l'*E. palustre*.

J'ai semé de la graine enlevée à des spécimens de l'*E. ligulatum* envoyés par M. Baker et j'ai obtenu, à l'exception d'une différence dont il sera parlé ci-après, l'*E. palustre* type. Cette nouvelle espèce a perdu ses grandes proportions, sa tige est devenue cylindrique, sauf deux petites lignes de poils partant du point d'insertion des deux feuilles opposées et simulant deux lignes saillantes entre les nœuds inferieurs. Les curieux stolons de l'*E. palustre* se sont également développés à l'automne. A l'état sauvage, cette variété a souvent la base de sa tige rampante et profondément plongée dans la tourbe ou la vase, mais étant cultivée, elle reprend une tige dressée dès la base.

Chez l'*E. palustre*, outre ses stolons si caractéristiques, malheureusement trop peu connus et manquant à presque tous les specimens conservés en herbier, il se développe aux nœuds inferieurs d'autres stolons terminés non par une agglomération de feuilles ou écailles épaissies formant une sorte de *bulbille*, mais par une rosette de petites feuilles étalées. L'axe de ces stolons feuillés est plus épais que celui des stolons bulbifères, qui est filiforme, et les petites feuilles insérées sur sa longueur sont plus développées : les uns et les autres s'enracinent à tous leurs nœuds. Ces stolons à rosettes forment le passage des stolons à bulbilles aux rameaux inférieurs de la tige. Dejà nous avons reconnu chez l'*Oxalis stricta* l'existence de deux espèces de stolons.

Observation sur les graines des Epilobium. — Il est étonnant qu'on n'ait point encore publié jusqu'ici une bonne description des graines des *Epilobium;* car, suivant les espèces, ces organes offrent des différences sensibles. Ayant examiné scrupuleusement, au moyen d'une forte loupe, les graines d'un grand nombre d'échantillons, je suis resté convaincu de la possibilité de s'en servir avantageusement pour établir des caractères spécifiques, et si je n'avais craint les erreurs pouvant résulter d'une étude faite sur des objets secs, j'aurais tenté d'exposer ici les différentes formes qu'elles affectent dans les espèces de ce pays.

Déjà MM. Cosson et Germain se sont appesantis sur la forme des graines de l'*E palustre*, dont le testa se prolonge au niveau de la chalaze, où il constitue un rebord mince, semi-circulaire, sur le bord postérieur duquel est insérée l'aigrette. D'ordinaire l'aigrette de cette espèce se détache avec peine et non tout d'une pièce, ainsi que cela a lieu chez les *E. montanum, collinum, lanceolatum, roseum, tetragonum, Lamyi*, et, par suite, au lieu de tomber dans l'herbier, elle demeure adhérente à la graine. On peut même, sans s'assurer du prolongement du testa, reconnaître la graine de l'*E. palustre* en constatant l'adhérence de l'aigrette sur le fruit mûr. Dans les espèces citées ci-dessus, l'aigrette est caduque et se détache aisément et tout d'une pièce.

Chez l'*E. ligulatum*, rapporté ci-dessus à l'*E. palustre*, l'aigrette, tant dans les spécimens envoyés d'Angleterre que dans ceux provenant de semis, se détache assez souvent avec une certaine facilité et d'une seule pièce; le prolongement du testa semble aussi moins allongé Cette différence est peut-être accidentelle et ne me semble pas dénoter un produit hybride, comme le pensait M. Babington (1), parce que la plante, selon M. Baker (2), croît en abondance et sans mélange d'autres espèces du même genre.

Ce prolongement du testa et la persistance de l'aigrette chez l'*E. palustre* auraient dû, semble-t-il, éveiller l'attention des observateurs sur la forme des graines dans ce genre. L'aigrette est sessile chez les *E. Lamyi, tetragonum, roseum, lanceolatum, collinum* et *montanum;* mais, suivant les espèces, elle est insérée tantôt plus latéralement, tantôt plus au sommet de la graine, et la cicatrice qu'elle laisse en tombant n'est pas la même pour toutes les espèces.

---

(1) *Phytologist*, 1858, pp. 366 et 463.

(2) *Ibid.*, p. 404.

Il reste à faire pour le fruit des *Epilobium* ce que M. Des Moulins a si habilement fait pour les akènes des *Carex* (1).

26. **Myosotis lingulata** Lehm.; Gren. et Godr. *Fl. Fr.*, II, 529; Bor. *Fl. Centr.*, 3me éd., 461; *M. caespitosa* C. F. Schultz; Lej. *Comp. Fl. Belg.*, I, 101; VDB. *Prodr. Fl. Bat.*, 157.

Hab. — Marais, prairies humides. — Marche (province de Luxembourg); Wegnez (province de Liége); Zonhoven (province de Limbourg).

Cette forme, probablement beaucoup moins vulgaire que le *M. palustris*, se trouvera sans doute çà et là dans tout le pays.

N'en ayant point fait une étude approfondie et ne l'ayant pas cultivée, je n'ai pas d'opinion arrêtée sur sa valeur, et je me contenterai de dire, avec les auteurs, qu'elle se distingue des différentes variétés du *M. palustris* par sa tige *cylindrique*, par ses fleurs *pâles*, *très-espacées*, *longuement pédicellées*, par son calice à *divisions profondes* et son style *court*. Son port la fait aisément reconnaître.

27. **Myosotis intermedia** Link.

Var. Dumetorum (Crep. in HVH et Wesm. *Prodr. Fl. Brab.*, 49; *M. intermedia* var. *umbrosa*, VDB., *Prodr. Fl. Bat.*, 159?). Plante ordinairement robuste, très-pubescente-velue; corolle petite, d'un bleu vif, à limbe devenant plan, à tube égalant le calice; celui-ci à dents jamais recourbées au sommet, à tube arrondi et gonflé à la base, à poils crochus très-nombreux.

Hab. — Buissons, bois, haies, pelouses. — Çà et là dans toute la partie méridionale de la Belgique; se retrouve dans le Brabant et les Flandres.

Il est assez singulier qu'on ne se soit point encore emparé de cette forme pour en faire une espèce; car elle est vraiment remarquable et bien autrement distincte du type que ne l'est le *M. fallacina* du *M. versicolor*. A cause de sa corolle plane, on la prend quelquefois pour le *M. sylvatica*, dont elle est fort différente néanmoins.

Cultivée pendant plusieurs années en compagnie du *M. intermedia* type, elle s'est propagée sans subir de modification. Elle mérite d'être étudiée avec soin.

28. **Myosotis versicolor** Rchb.

Sous-var. Fallacina (*M. fallacina* Jordan in Bor. *Fl. Centr.*, 3me éd., 463; Wirtg. *Herb. pl. crit., select.*, no 380). Tube de la corolle égalant les dents du calice et ne s'allongeant pas après la floraison.

---

(1) *Catalogue des plantes de la Dordogne*, supplément final, 1858, p. 313.

Hab. — Pelouses, bords des chemins, prés (terrain siliceux). — Çà et là dans les provinces de Namur, Luxembourg et Liége; Gand (Flandre orientale). S'observera probablement partout où existe le type.

La première fois que je recueillis cette forme, et c'était avant son établissement comme espèce, je fus fort embarrassé pour la déterminer; je finis même par la rapporter au *M. stricta* (1). Elle justifie bien le nom qui lui a été donné; car, l'ayant plusieurs fois récoltée en grande quantité *en fleurs*, au commencement du printemps, soit pour la distribuer à mes correspondants, soit pour la publier, je ne pus réussir à la préparer *en fruits*, parce qu'aux stations où j'avais pris les échantillons en fleurs et où j'étais bien sûr de n'avoir vu que le *M. fallacina*, il arrivait que tous les pieds restant s'étaient métamorphosés, au sommet des grappes, en *M. versicolor* type, à tube de la corolle dépassant à la fin beaucoup le calice. Cette singularité éveilla mon attention et, après quelques recherches, je reconnus d'une façon positive que sur les mêmes pieds du *M. versicolor*, il peut se développer des corolles à tube très-saillant, d'autres à tube ne dépassant jamais le calice, et d'autres enfin à tube plus court que le calice et à divisions du limbe restant même conniventes, ne s'étalant pas (2). Cette variabilité tient-elle à l'âge de la plante ou bien à l'état de la température?

Quant au caractère de calice fructifère fermé, par lequel M. Boreau distingue, en outre, le *M. fallacina* du *M. versicolor*, il n'est point exact, ce me semble, car l'une et l'autre forme présentent un calice fructifère plus ou moins fermé. Il faudra que le *M. fallacina* soit abandonné et rejeté au rang de sous-variété ou de variété.

Le *M. Balbisiana*, forme voisine du *M. versicolor*, semble être une création plus heureuse.

29. **Echium vulgare** L.

Var. Wierzbickii (*E. Wierzbickii* Habrl. sec. Bor. *Fl. Centr.*, 3me éd., 456; Wirtg. *Herb. pl. crit., select*, nº 378). Corolle petite à étamines non exsertes.

Hab. — Champs en jachère, pelouses, etc. — Rochefort, Han-sur-Lesse, Namur, etc. (province de Namur).

Tout d'abord les caractères préconisés pour séparer cette plante de l'*E. vulgare* inspirent peu de confiance; aussi plusieurs auteurs ont-ils

(1) C'est elle qu'on voit signalée sous ce nom dans la *Flore de Namur*, p. 323.

(2) La fécondation s'opère normalement dans ces dernières fleurs.

considéré l'espèce de Reichenbach comme une simple variété de ce dernier. L'expérience est venue confirmer cette manière de voir. Un semis de l'*E. Wierzbickii*, fait en 1858, m'a donné un pied très-rameux et extrêmement robuste (n'ayant fleuri qu'en 1860), portant un grand nombre de fleurs à corolle grande, à étamines saillantes, parmi lesquelles se trouvaient un petit nombre de fleurs à corolle petite et à étamines incluses. Déjà le P. Bellynck avait observé un pied sauvage de l'*E. vulgare* portant ces deux sortes de fleurs. Il reste à constater si la réduction de la corolle et la brièveté des étamines sont liées à une fructification plus ou moins parfaite des ovaires. J'ai du reste reconnu, à plusieurs reprises, que la variété en question fructifiait bien.

30. **Cynoglossum montanum** Lamk.; Gren et God. *Fl. Fr.*, II, 537; Godr. *Fl. Lorr.*, 2me éd., II, 44; Coss. et Germ. *Fl. Par.*, 2me éd., 332; *C. sylvaticum* Hänke; Hook., *Brit. Fl.*, 7me éd., 291; Kirschl. *Fl. Als.*, I, 548.

Racine pivotante. Tige de 4 à 8 décimètres, simple à la base, rameuse au sommet, hérissée, à poils longs, blanchâtres, tuberculeux. Feuilles espacées, *vertes, luisantes, glabres ou presque glabres en dessus*, velues et rudes en dessous, à poils tuberculeux; les radicales et les caulinaires inférieures ovales-elliptiques, atténuées-aiguës au sommet, prolongées à la base en un long pétiole hérissé; les supérieures oblongues-lancéolées, sessiles, *embrassantes*. Grappes allongées, *lâches*, étalées, les inférieures munies d'une ou deux bractées à la base, les *supérieures ordinairement nues*; pédicelles recourbés, *plus courts que le calice*. Calice vert, légèrement hérissé, à sépales lancéolés ou linéaires, obtus. Corolle d'un bleu violet. Carpelles chargés de pointes glochidées, renflées à la base, scabres au sommet; cicatrice laissée par le carpophore *triangulaire n'égalant pas la moitié de la hauteur de la nucule. Bisann.* Juin-juillet.

Hab. — Rocailles ombragées de bois montueux. — Entre Nettinne et Heure (canton de Rochefort, province de Namur. — 1861).

Il m'était réservé de faire cette précieuse découverte dans une petite langue de terrain calcaire, perdue en quelque sorte au milieu des collines et des plaines schisteuses de la Famenne (1). Ce lambeau calcaire forme un relèvement traversé par le ruisseau nommé la Mehogne ou l'Heure, qui va se jeter dans la Marchette, tributaire de

(1) Vid. *Carte géologique de la Belgique*, par A. Dumont.

l'Ourthe. De Nettinne à Heure, il présente une vallée profonde, remarquable par ses escarpements boisés et par sa Florule. Ainsi j'y ai rencontré, entre autres espèces : *Anemone ranunculoides*, *Cardamine impatiens*, *Turritis glabra*, *Stellaria nemorum*, *Sorbus terminalis*, *Ribes rubrum*, les deux *Chrysosplenium*, *Atropa Belladona*, *Sambucus racemosa*, *Orchis purpurea*, *Melica nutans*.

Obs. — Cette espèce se distingue en outre du *C. officinale* par ses feuilles moins nombreuses, les supérieures plus larges, par ses grappes également moins nombreuses et plus étalées. Les nucules offrent des différences très-sensibles dans leur forme : celles du *C. officinale* ont le dos déprimé, à pointes assez distantes et moins nombreuses que sur les côtés et sur la face postérieure, de plus, leurs bords sont un peu relevés en crête, tandis que chez le *C. montanum*, le dos des nucules n'est pas déprimé, et les pointes sont presque aussi abondantes sur les bords que sur la face ventrale. Quant aux petits tubercules (ou pointes avortées) entremêlés aux pointes du dos, ils sont si rares, du moins dans la plante de Belgique et dans celle de la forêt de Compiègne (Vieux-Moulin et Sainte-Corneille), et ils s'aperçoivent si peu, même à la loupe, qu'on ferait bien de ne pas s'en servir comme caractère spécifique. La cicatrice est notablement différente dans les deux espèces : celle du *C. montanum*, en n'y comprenant pas la pointe dépassant la nucule, est aussi large que longue et atteint à peine les deux cinquièmes de la face ventrale; celle du *C. officinale* est étroitement ovale, beaucoup plus longue que large et atteint la moitié de la face postérieure de la nucule.

M. John Sim, dans une *Notice* publiée l'an passé (1), s'étend longuement sur la durée de la végétation de l'espèce décrite ci-dessus, et il finit par conclure que la plante est vivace, mais non bisannuelle, comme le prétendent certains phytographes. D'après les faits sur lesquels il étaye son opinion, je me rallie volontiers à l'avis de M. Irvine, qui considère la plante comme étant bien bisannuelle, mais capable de vivre *accidentellement* durant trois ou quatre ans et de fleurir deux ou trois fois. C'est du reste là un fait assez fréquemment observé chez les plantes bisannuelles.

31. **Melittis Melissophyllum** L.; Gren. et Godr. *Fl. Fr.*, II, 701; Coss. et Germ. *Fl. Par.*, 2me éd., 400; Hook. *Brit. Fl.*, 7me éd., 333.

---

(1) *On the biennal duration of* CYNOGLOSSUM MONTANUM; *Phytologist*, 1860, 237.

Hab. — Bois montueux (calcaire). — Environs de Tilff — Hony et Méry — (province de Liége. — Abbé Strail et C. Malaise, 1856; Ed. Morren, 1862).

Cette station me paraissant quelque peu suspecte, j'ai omis à dessein, dans le *Manuel de la Flore de Belgique*, de comprendre le *Melittis* au nombre de nos plantes indigènes. D'après une indication vague de M. Dumortier (1), il paraîtrait avoir déjà été découvert dans la province de Liége, par Dossin; toutefois Lejeune (2) ne le renseigne qu'à titre d'espèce exclue. M. Mathieu (3), de son côté, le signale dans *les bois montueux de Luxembourg*, mais cette indication n'est point fondée; car, dans de nombreuses courses que j'ai faites à travers tout le Luxembourg, je ne suis jamais parvenu à le trouver, et aucun botaniste, à ma connaissance, n'a été plus heureux.

L'espèce en question s'élève peu, vers le nord, au delà du 50e degré, si ce n'est en Angleterre. Abondante çà et là dans le centre de la France, elle est encore commune dans le domaine de la Flore de Paris, mais commence à devenir rare en Lorraine. Elle est très-rare en Allemagne et encore ne l'observe-t-on que dans le centre et au sud de ce pays. On ne l'a point jusqu'ici constatée dans la Prusse rhénane ni en Hollande.

Le genre de cette belle Labiée appartient à la tribu des *Lamioideae* et est voisin des *Lamium*.

32. **Lappa Kotschyi** Boissier.

Cette espèce de l'Asie Mineure, qu'on sera peut-être étonné de voir comprise dans ces notes, me confirme de plus en plus dans ma façon d'apprécier les espèces de ce genre, qui ont déjà fait l'objet de mes études antérieures (4). A ce propos, je reviens sur le sujet, parce que plusieurs phytographes, et même de très-habiles (5), continuent à envisager nos trois espèces comme des variétés dérivant d'un type unique et qu'en outre les auteurs qui les adoptent s'obstinent aussi à les décrire incomplétement. Je vais exposer le résultat d'observations faites depuis 1859, et je terminerai ces considérations par la diagnose de la plante précitée.

---

(1) *Florula Belgica*, 44.

(2) *Compendium Florae Belgicae*, II, 254.

(3) *Flore générale de Belgique*, I, 421.

(4) Vid. *Notes*, fasc. I, 15 (1859).

(5) Vid. Coss. et Germ. *Fl. Par.*, éd. 2 (1861).

Antérieurement à mon travail, M. Babington, dans un mémoire (1) dont je n'avais pas eu connaissance, avait déjà éveillé l'attention sur la forme des corolles chez le *L. tomentosa*, mais il ne paraissait pas avoir remarqué la singulière accrescence de leur base et l'existence de glandes sur la partie supérieure. D'autre part, dans une note publiée en 1858, par laquelle il combat une assertion d'un botaniste allemand, M. Nitzchke, qui considérait les *L. intermedia* Lange (*sub Arctio*) et *L. pubens* Babingt. (*sub Arctio*) comme des hybrides des *L. major* et *minor* et des *L. minor* et *tomentosa*, dans cette note, dis-je, il expose des caractères tout à fait nouveaux : ceux tirés du pétiole des feuilles radicales, qui est tantôt plein, tantôt concave. D'après lui, ce serait le révérend W. W. Newbould qui, le premier, aurait eu l'idée d'examiner le pétiole des feuilles radicales sous le rapport de leur consistance.

Nos espèces, y compris le *L. Kotschyi*, ont les pétioles des feuilles radicales toujours creux, à l'exception du *L. major*, qui les a pleins, quel que soit l'âge ou la force des feuilles. Au dire de M. Babington, il paraîtrait que le *L. tomentosa* présente, en Angleterre, des *pétioles pleins*. En présence de cette contradiction ou plutôt de cette variabilité, il sera prudent de s'assurer de nouveau si l'espèce a bien réellement des pétioles tantôt creux, tantôt solides. La forme extérieure a aussi offert, paraît-il, des caractères différentiels.

Quant à la forme, il est probable que les feuilles présentent également des signes distinctifs, mais je ne les ai point assez étudiées pour en parler judicieusement.

Je passe maintenant à l'inflorescence qui, quoique assez bien décrite par divers phytographes, est généralement mal saisie et comprise et aussi mal figurée (2). Cela tient en grande partie à l'étude qu'on en fait sur de simples rameaux ou au moyen de figures défectueuses. Chose digne de remarque, c'est que l'inflorescence tend à se porter de plus en plus vers le sommet de la tige et des rameaux en passant du *L. minor* au *L. Kotschyi*, au *L. major*, puis au *L. tomentosa*. En effet, chez cette dernière espèce, les capitules *très-nombreux*, placés à l'extrémité de la tige et des rameaux, forment des corymbes plans et la partie inférieure des ramifications est dénudée, à capitules

---

(1) *On the British species of* ARCTIUM (in *Trans. Bot. Soc.*, 1856, V, 104).

(2) Les planches 80 et 81 des *Icones* de M. Reichenbach sont mauvaises et ne peuvent qu'induire en erreur.

souvent plus ou moins avortés. Chez le *L. major*, dont l'inflorescence se rapproche beaucoup de la précédente, les capitules supérieurs de la tige et des rameaux sont moins nombreux et constituent des corymbes moins plans; en outre, les ramifications sont moins nues inférieurement. En ce moment, je n'ai pas sous la main des spécimens assez nombreux et assez complets de ces deux plantes pour exposer en termes rigoureux les proportions relatives des pédoncules et leur disposition. L'inflorescence du *L. Kotschyi* est intermédiaire entre celles des *L. major* et *minor*; les pédoncules supérieurs de la tige et des rameaux, terminés par 2-3 capitules, forment des *corymbes arrondis*, et les pédicelles sont $1/2$ - 1 $1/2$ plus longs que les capitules(1), et non 1-2 fois plus longs, comme dans le *L. major*. Les ramifications, plus dénudées à la base que chez le *L. minor*, forment, par leur ensemble sur chaque rameau, une *panicule ovale* et non une panicule racémiforme plus ou moins étroite. Dans le *L. minor* et ses variétés, l'inflorescence se concentre bien moins vers l'extrémité des axes : les pédoncules supérieurs, ordinairement simples ou unicéphales, forment des grappes terminées au sommet par 1-3 capitules, qui se dépassent chacun d'au moins la moitié de leur hauteur.

Une étude attentive de l'inflorescence chez les diverses variétés de ce dernier m'a démontré que la brièveté ou l'allongement des pédoncules et des pédicelles dépendaient de la faiblesse ou de la vigueur des pieds, et aussi de l'avortement ou du développement de certains capitules sur les ramifications.

Chez ces diverses espèces, ce qui se produit au sommet de la tige et des rameaux se répète en petit à l'extrémité des ramifications, c'est-à-dire des axes tertiaires.

Malgré ces explications déjà longues sur l'inflorescence, je serai peut-être difficilement compris : il aurait fallu qu'elles eussent été accompagnées de figures.

Ces divers modes d'inflorescence, quoique distincts pour chaque espèce, varient cependant plus ou moins, à cause des avortements se produisant sur les individus malingres ou peu vigoureux. Il faut surtout se mettre en garde contre les pieds ayant été broutés ou fauchés, et dont les repousses d'automne présentent des inflorescences tout à fait anomales.

---

(1) En ne comprenant point dans la longueur des capitules la hauteur des écailles réfléchies.

Examinons les capitules, organes qui paraissent varier notablement d'une espèce à l'autre. Dans le *L. tomentosa*, ils sont fortement ombiliqués pendant l'anthèse, ils le sont moins chez le *L. Kotschyi*, tandis que ceux des *L. major* et *minor* ne le sont ordinairement pas du tout (1), et le deviennent seulement un peu pendant la maturation. Rien n'est plus variable que leur volume dans la même espèce, quoiqu'ils aient en général une grosseur normale particulière pour chaque type. Ainsi les plus gros sont ceux du *L. major*, viennent ensuite ceux du *L. Kotschyi ?*, ceux du *L. tomentosa* et enfin ceux du *L. minor*. Chez le *L. pubens*, du moins à en juger d'après la plante de Belgique et des échantillons authentiques récoltés par M. Kirk, à Coventry (Warwickshire), les capitules sont fort gros et égalent, à peu de chose près, ceux du *L. major*. L'ouverture ou la fermeture de l'involucre à la maturité ne peut servir, à mon avis, de caractère spécifique; car le même pied peut porter des capitules ouverts ou fermés, et cela dépend souvent de la place qu'ils occupent. Ainsi ils peuvent être ouverts au sommet de chaque ramification, où ils sont d'ordinaire plus gros et mieux développés, et plus bas, où ils sont plus petits et moins bien développés, ils peuvent être fermés. D'autre part, ces deux états dépendent aussi de la faiblesse ou de la vigueur des individus, quoique dans le *L. major* les capitules soient toujours plus ouverts que chez les autres espèces. Les écailles involucrales inférieures de celui-ci et du *L. minor* sont plus charnues à la base que dans les *L. tomentosa* et *Kotschyi*.

Certains auteurs ont tiré des caractères spécifiques de la coloration des écailles intérieures et de leur proportion relative.

Au sujet de la fleur, je ne répéterai pas ce que j'ai déjà dit au premier fascicule de mes Notes; seulement j'engage toujours les observateurs à vérifier mes assertions.

Les fruits ont déjà été décrits, mais ils doivent être revus attentivement, car s'ils présentent, suivant les espèces, de réelles différences, on ne peut néanmoins les caractériser exactement qu'après un examen prolongé fait sur beaucoup d'akènes appartenant à toutes les variétés. La rugosité et la proéminence des côtes varient un peu suivant le degré plus ou moins avancé de maturité et selon que les fruits sont frais ou desséchés. Dans le *L. major*, le disque est très-étroit, dé-

(1) Je dis *ordinairement*, parce que j'ai déjà rencontré des pieds de *L. minor* avec des capitules légèrement ombiliqués pendant la floraison.

primé, à rebord saillant et rugueux; celui du *L. Kotschyi* est plus large, peu enfoncé, à rebord moins sensible, mais néanmoins rugueux ou ridé; celui du *L. minor* est encore plus large, à bord très-peu saillant et lisse; enfin, dans le *L. tomentosa*, le disque est de niveau avec le bord. Le sommet du fruit dans les *L. major* et *Kotschyi* est plus atténué et très-rugueux, tandis que le fruit du *L. tomentosa* et *minor* est lisse et à côtes peu marquées.

J'ose espérer que ces observations viendront ébranler l'opinion des botanistes qui ne voient dans nos espèces qu'un seul type, et qu'une étude sérieuse, faite dans le sens indiqué ci-dessus, les amènera à reconnaître des espèces aussi distinctes entre elles que peuvent l'être entre eux les *Carduus nutans*, *crispus* et *tenuiflorus*.

Ayant plaidé la cause de quatre espèces véritables, selon moi, je dois par contre émettre des doutes sur la validité des *L. pubens* et *intermedia*, que je considère, surtout le premier, comme des variétés notables et très-robustes du *L. minor*. Le premier, se distinguant du type du *L. minor* par des capitules plus gros, assez fortement aranéeux et plus ou moins longuement pédonculés, aurait, bien avant M. Babington, été décrit par Lejeune, sous le nom d'*Arctium nemorosum* (1). M. Reichenbach, dans le quinzième volume des *Icones*, p. 54, rapporte ce dernier nom au *L. intermedia* et peut-être avec raison, car je soupçonne fort celui-ci d'être à peu près identique avec le *L. pubens*.

Je finis donc cet article étendu par une courte description du *L. Kotschyi* Boiss. — Feuilles à pétioles creux. Capitules glabres, gros (30-35 millimètres de haut sur 37 à 40 de large), presque orbiculaires au moment de l'anthèse, un peu déprimés au sommet pendant la maturation, ordinairement ouverts à la maturité, ombiliqués à la base, à écailles fortement réfléchies, les inférieures appliquées contre le sommet du pédicelle, les supérieures concolores, un peu plus courtes que celles qui les précèdent, disposés, à l'extrémité de la tige et des rameaux, en grappes corymbiformes arrondies au sommet. Fleurs ne dépassant pas les écailles. Corolle à partie supérieure atténuée à la base, chargée de glandes résineuses, surtout vers les dents (2), une demi-fois plus courte que la portion rétrécie dont la base n'est pas

---

(1) *Comp. Fl. Belg.*, t. III, p. 129 (1836).

(2) Ces petits granules résineux semblent souvent manquer sur la corolle des *L. major* et *minor*.

accrescente. Akènes sensiblement atténués au sommet, à côtes très-marquées, mais se confondant supérieurement avec les rugosités de l'extrémité du fruit. *Bisann.* Août.

Hab. — Taurus (Asie Mineure. — Kotschy).

Obs. — M. Reuter, directeur du Jardin botanique de Genève, m'écrit que cette plante, d'abord cultivée à Genève de graines reçues de l'Orient, avait été répandue dans les jardins botaniques (1) sous le nom ci-dessus, mais n'a point été dénommée et décrite par M. Boissier.

Elle doit être placée entre le *L. major* et le *L. minor*.

Il serait à désirer que les *L. amplissima* et *L. edulis* fussent étudiés comparativement avec les espèces précitées.

33. **Gnaphalium uliginosum** L.

Var. α. uliginosum (*G. uliginosum* L. Rchb. *Ic.*, t. 57, f. II; Lej. *Choix de pl.*, n° 177). Akènes glabres.

Var. β pilulare Koch (*G. pilulare* Wahl.; Rchb. *Ic.*, t. 57, f. IV; Schultz *Herb. norm.*, n° 501, et *Arch.*, 311; Wirtg. *Herb. pl. crit. select.*, n° 487). Akènes chargés de papilles ovoïdes-allongées.

Hab. — Champs humides, bords des eaux (terrains argileux et sablonneux). — α. Çà et là dans toute la partie septentrionale de la Belgique, Rochefort; β commun partout.

M. Reichenbach, dans le texte de ses *Icones*, dit le *G. uliginosum* (type) commun en Allemagne, et signale le *G. pilulare* seulement dans un petit nombre de localités. Au contraire, M. Schultz, *loc. cit.*, considère la première forme comme étant beaucoup plus rare que la seconde; selon lui, elle n'aurait encore été trouvée en France qu'aux environs de Bitche (département de la Moselle).

Cet auteur, à l'exemple de Reichenbach et de plusieurs autres, prend les deux variétés ci-dessus pour des formes spécifiques distinctes. Il critique les expressions employées dans les Flores pour caractériser l'espèce de pubescence des akènes et remplace les mots de *hispidis* et de *finement hérissés* par ceux de finement et brièvement muriqués (*achenis muricatis*). A mon avis, ce changement n'est pas heureux, car le mot *muriqué*, venant de *murex*, genre de mollusques à coquille chargée de tubercules épineux, s'applique à une surface couverte de pointes robustes et courtes, et ce n'est pas le cas pour le fruit des *Gnaphalium* et des genres voisins (*Filago*, *Antennaria*, etc.).

---

(1) La plante que j'ai étudiée vivante provenait de graines reçues du jardin de Grenoble.

L'akène de ces espèces est parsemé de petites papilles translucides, peu adhérentes, quelquefois même un peu rétrécies à la base et variant de la forme globuleuse (*G. luteo-album*) à la forme allongée, grêle et cylindrique (*G. supinum*).

Jusqu'ici on n'a encore trouvé pour séparer le *G. uliginosum* et *G. pilulare* l'un de l'autre que le caractère de fruit lisse ou de fruit papilleux. Cette différence, paraissant peu constante, ne suffit pas pour étayer une création spécifique. En étudiant les *Gnaphalium* de mon herbier, j'ai trouvé un spécimen du *G. luteo-album*, recueilli au Cap-Vert, ayant les akènes glabres! c'est-à-dire dépourvus des papilles globuleuses particulières à cette espèce. De ce fait, on est presque autorisé à supposer que les akènes dans chacune des espèces de ce genre sont susceptibles de devenir glabres.

Qu'on examine attentivement grand nombre de pieds de chaque type et l'on trouvera peut-être pour chacun d'eux des formes à fruits glabres et d'autres à fruits papilleux croissant pêle-mêle, comme cela arrive, aux environs de Rochefort, pour le *G. uliginosum* (1).

34. **Senecio Jacquinianus** Rchb. *Fl. excurs.*, 245; Gren. et Godr. *Fl. Fr.*, II, 119; Godr. *Fl. Lorr.*, 2me éd., 397; Döll *Fl. Bad.*, 927; *S nemorensis* Lej. *Comp. Fl. Belg.*, III, 171 (non *Fl. Spa.*); *S. nemorensis* var. *α. nemorensis* Coss. et Germ. *Fl. Par.*, 2me éd., 320; Rchb. *Ic.*, t. 81, ff. II (*mala*).

Souche brièvement rampante (5-10 centimètres). Tige de 7 à 12 décimètres, anguleuse, glabre ou légèrement pubérulente, verte ou un peu violacée. Feuilles ovales ou ovales-lancéolées, pubérulentes surtout à la face inférieure, *toutes sessiles*, *les caulinaires moyennes à limbe brusquement rétréci et embrassant la tige par deux oreillettes arrondies;* les supérieures également auriculées ou simplement sessiles, dentées, à dents larges à la base et à pointe étalée ou ascendante. Corymbe *lâche*, *irrégulier, à rameaux et ramifications supérieurs sensiblement dépassés par ceux placés immédiatement en dessous;* pédicelles *1/2 à 3 fois plus longs que l'involucre* (2). Celui-ci assez gros, un peu moins d'une fois plus long que large au moment de l'anthèse, et seulement une demi-fois plus long que large à la

(1) L'année dernière, M. F. Schultz, dans une notice, insérée au *Jahresbericht der Pollichia*, p. 110, modifie son opinion sur les deux formes précitées, qu'il ne considère plus que comme des variétés d'un même type et croissant souvent pêle-mêle. La var. *uliginosum* serait plus répandue qu'il ne le pensait tout d'abord.

(2) Chez le *S. saracenicus*, ils sont ordinairement plus courts que l'involucre.

maturité, composé de *9-13 folioles assez longuement atténuées-aiguës*, carénées sur le dos et chargées de petits poils glanduleux; bractéoles 3-5, linéaires ou subulées, plus courtes ou plus longues que l'involucre. Fleurons ligulés, ordinairement 5. Akènes (5 millimètres) *égalant environ l'aigrette* (1). *Viv.* Juillet-août.

Hab. — Bords des ruisseaux, aunaies, bois frais (grès). — Entre Francorchamps et Malmedy (province de Liége); vallée de la Wamme, entre Champlon et Bande (Crepin); vallée de L'homme près de Poix (province de Luxembourg. — Dr Moreau).

En étudiant la première fois cette plante sur des spécimens recueillis à Francorchamps, en 1855, j'étais assez porté à la prendre pour une variété notable du *S. saracenicus* (*S. Fuchsii* Gmel.); mais l'ayant cultivée et l'ayant revue en grande abondance dans la forêt de Champlon, le long de la Wamme et de ses petits affluents, j'ai appris à la mieux connaître, et, en présence de caractères importants, j'ai dû modifier ma manière de voir.

Elle se distingue du *S. saracenicus* par sa floraison d'au moins quinze jours plus précoce. Le 22 juillet 1855, elle était en pleine floraison entre Francorchamps et Malmedy, et un pied rapporté de cette station et replanté dans mon jardin, fleurit chaque année au mois de juin (1861, en pleine floraison le 15 de ce mois); l'année dernière, au bois de Champlon, elle commençait à défleurir le 24 juillet, et le 1er août, elle se trouvait dans sa période de maturation, tandis que le *S. saracenicus*, croissant aussi là à profusion et confondu avec elle, commençait à peine à ouvrir ses premiers capitules. Les auteurs n'ont point mentionné cette particularité, à mon avis, *très-importante*. Dans la *Flore de France* et la *Flora des Grossherzogthums Baden*, le *S. saracenicus* est dit fleurir et fructifier en juin-août et le *S. Jacquinianus* en juillet-août; dans la *Flore de Lorraine* et dans la *Flore d'Alsace*, la même époque (juillet-août) est assignée aux deux plantes. Des échantillons en fleurs du *S. Jacquinianus*, récoltés par M. Bayer, en 1860, aux environs de Vienne, portent la date du 19 août, et un pied, également fleuri, récolté par le même dans les montagnes (Wechsel) de la basse Autriche, est accompagné d'une étiquette avec la date du 7 juillet 1860. D'un pays à un autre, de la montagne à la plaine, l'époque de floraison peut varier pour ces deux plantes; mais je crois, d'après les faits énoncés ci-dessus, que le *S.*

---

(1) L'akène du *S. saracenicus* (4 millimètres) est environ une fois moins long que l'aigrette.

Jacquinianus fleurit au moins quinze jours avant l'autre espèce. La forme toute particulière de ses feuilles, constante à l'état spontané et persistant par la culture (transplantation et semis), est aussi un caractère remarquable.

Quant aux dentelures, elles varient dans l'une et l'autre espèce; toutefois, chez le *S. Jacquinianus*, elles sont souvent plus prononcées et parfois très-profondes (4-5 millimètres). Le caractère de *dents cartilagineuses dirigées vers le sommet* préconisé pour distinguer le *S. salicetorum* Godr. (*S. saracenicus* plur. auct.) des deux espèces voisines, ne peut être bien apprécié qu'à la vue des trois types. Chez le *S. Jacquinianus*, les dents ont aussi une pointe cartilagineuse, tantôt dirigée vers le sommet de la feuille, tantôt étalée, mais elles ne sont pas aussi franchement en scie.

L'inflorescence de ce dernier diffère notablement de celle du *S. saracenicus;* ses capitules, beaucoup plus rares, sont en corymbe moins nivelé; chaque sommité des rameaux secondaires, terminés par trois ramifications (axes tertiaires), ou bien l'extrémité de l'axe central, porte en moyenne 13 capitules et non 20 à 25; enfin les pédicelles ont 15 à 45 millimètres et non 5 à 20.

Le renflement de la base de l'involucre est beaucoup plus saillant et plus *crénelé.*

Les folioles involucrales, toujours en nombre plus grand (9-13 et non 8 et rarement 9), sont plus carénées et, en outre, elles sont chargées de poils glanduleux, chose rare chez le *S. saracenicus*. Contrairement à ce que dit M. Godron, *loc. cit*, les folioles de celui-ci sont aussi carénées, mais moins visiblement.

En ce qui concerne les côtes ou lignes saillantes de la tige, elles ne peuvent fournir de notes spécifiques; toutefois la tige du *S. Jacquinianus* est un peu plus anguleuse.

Des faits exposés, il suit que les deux plantes se distinguent par des caractères de mœurs, de formes et de proportion.

Il se rencontre, rarement il est vrai, certaines formes très-litigieuses paraissant être ou des variétés fort notables du *S. saracenicus* ou des produits hybrides: leur inflorescence, ressemblant à celle du *S. Jacquinianus*, a des capitules plus étroits (8 folioles) et parfois puberulents-glanduleux. J'ai trouvé plusieurs pieds d'une forme semblable et j'en possède des échantillons recueillis en Allemagne. La culture viendra nous éclairer sans doute sur la véritable nature de ces objets embarrassants.

J'aurais désiré faire ressortir ici les différences existant entre les deux

Senecio précités et le *S. salicetorum;* mais les spécimens que je possède de celui-ci, récoltés en Angleterre, dans le Willshire (Bath), par M. Flower, et aux environs de Rotterdam, par M. Oudemans, ne sont pas assez complets et assez nombreux pour faire une étude consciencieuse de l'espèce.

D'après les descriptions publiées par Lejeune, dans la *Flore de Spa* et dans le *Compendium Florae Belgicae*, il semble que cette dernière plante existe aussi en Belgique; cependant les localités indiquées — *in nemoribus* ad Vesam et *bois couverts*, aux environs de Verviers et d'Ensival — ne sont pas semblables à celles qu'elle habite en France et en Allemagne: *saussaies et rives des grandes rivières*. Cette rare espèce, se distinguant par sa souche longuement rampante, ses feuilles dentées en scie, ses capitules aussi larges que longs, à 7-8 fleurons ligulés, doit faire l'objet de spéciales recherches de la part des botanistes habitant Verviers ou les environs.

35. **Artemisia camphorata** Vill.; Gren et Godr. *Fl. Fr.*, II, 127; Godr. *Fl. Lorr.*, 2me éd., I, 400; Kirschl. *Fl. Als.*, I, 490; Bor. *Fl. Centr.*, 3me éd., 335; Puel et Maille *Fl. loc.*, nos 155 et 167.

Souche ligneuse donnant naissance à un grand nombre de rameaux florifères et de rejets feuillés. Tiges de 2 à 5 décimètres, courbées et ascendantes à la base, sillonnées, pubescentes, puis glabres. Feuilles ponctuées, d'un vert jaunâtre, brièvement cotonneuses, à *divisions linéaires très-étroites; les caulinaires moyennes pourvues à la base de deux oreillettes* linéaires, allongées ou très-courtes. Capitules assez gros, pédicellés, penchés, disposés en petites grappes dressées ordinairement simples, formant par leur réunion *une panicule étroite;* bractées linéaires-étroites, égalant ou dépassant les capitules. Involucre subglobuleux, d'abord un peu anguleux, d'un vert jaunâtre, à folioles extérieures (2-3) linéaires, herbacées, un peu scarieuses à la pointe; les autres ovales très-largement scarieuses. Corolle *à tube glanduleux à la base.* Réceptacle *muni d'un petit nombre de poils laineux, crépus, plus courts que les akènes.* Vir Août-octobre.

Hab. — Rochers, pelouses arides (calcaire). — Leffe, près de Dinant (prov. de Namur. — Julien Deby et Henriette Cerf).

Cette très-rare espèce, croissant en grande abondance sur une colline d'une vallée latérale de la Meuse, a été découverte, l'année dernière, par M. Deby et par sa tante Mlle Cerf (1), qui ont eu la bonté de m'en

(1) Cette dame a déjà signalé cette découverte dans une petite notice intitulée : *Botany of the Meuse.* (Vid. *Phytologist*, n° 80, décembre 1861.)

envoyer, à plusieurs reprises, de nombreux spécimens secs et vivants. Bien avant cette trouvaille, j'avais soupçonné l'existence de cette Armoise dans la vallée de la Meuse namuroise, parce qu'elle foisonne sur les rochers de Charlemont (Givet, département des Ardennes), non loin de nos frontières (1). Il est probable que c'est la même plante qui, sous le nom d'*A. campestris*, a été signalée par M. Mathieu aux environs de Dinant (2).

La localité belge paraît sa station la plus septentrionale.

On l'observe donc à Givet, puis on la retrouve à Saint-Mihiel (vallée de la Meuse, — département de la Meuse), à Rouffach (Alsace), dans quelques rares endroits du centre de la France et du Jura méridional, et enfin dans le Dauphiné, le Tyrol, etc.

Obs. — L'*A. Absinthium* s'en distingue par ses feuilles jamais auriculées, à divisions oblongues lancéolées, par ses fleurs plus nombreuses dans chaque capitule, à corolle glabre, par son réceptacle chargé de nombreux poils roides dépassant les akènes. Sa panicule est plus ample, parce que les grappes secondaires, peut-être aussi plus étalées, sont souvent composées.

Chez l'*A. camphorata*, les feuilles caulinaires inférieures et celles de rejets stériles ne sont pas ordinairement auriculées.

Un échantillon de l'*A. ambigua* Jord., récolté à Gap par M. Grenier, et que je possède dans mon herbier, semble différer de l'*A. camphorata* seulement par une panicule plus ample.

L'*A. campestris* se sépare des formes précédentes par un *réceptacle glabre*, etc.

36. **Podospermum laciniatum** DC.; Rchb. *Ic.*, t. 34 et 35, f. II et I.

Hab. — Pelouses arides (terrain argilo-calcaire). — Entre Hamerenne et Han-sur-Lesse (prov. de Namur. — 1861).

Cette composée, assez commune ou commune au midi et dans le centre de l'Allemagne et de la France (3), mais devenant rare ou très-rare vers le Nord, avait été indiquée avec doute, au *Manuel de la Flore de Belgique*, parmi nos plantes indigènes.

On doit la rechercher attentivement aux environs de Mons et de Boussoit, où M. Desmazières la signalait jadis.

---

(1) Vid. Crep. *Notes*, fasc. I, 14; de Melicocq *Prodrome de la Flore des environs de Laon*, etc., 1859; Remy *Excurs. bot.*, p. 8.

(2) *Flore générale de Belgique*, I, 289.

(3) Elle n'existe ni en Hollande ni en Angleterre.

A cause de sa petite taille, elle peut aisément passer inaperçue dans l'herbe des pelouses et des lieux incultes.

37. **Crepis Nicaeensis** Balb.; Gren. et Godr. *Fl. Fr.*, II, 337; Lloyd *Fl. Ouest*, 373; Kirschl. *Fl. Als.*, I, 406; Bor. *Fl. Centr.*, 3me éd., 378; Döll *Fl. Bad.*, 854; Rchb. fils *Ic.*, t. 89, f. I et II; Wirtg. *Herb. pl. crit.*, *select.*, nº 497.

Racine pivotante, assez courte, à collet souvent un peu renflé et arrondi. Tige de 4 à 7 décimètres, simple, dressée, plus ou moins anguleuse, hérissée. Feuilles d'un vert clair, pubescentes-rudes, surtout à la face postérieure; les inférieures lancéolées, longuement atténuées en pétiole, incisées ou roncinées-pinnatifides; les caulinaires moyennes et supérieures lancéolées, dentées ou pinnatifides, planes, sessiles, *sagittées à la base, à oreillettes aiguës divergentes.* Capitules disposés en un corymbe plus ou moins ample, à pédoncules hispides, à poils glanduleux noirâtres entremêlés de duvet. Folioles de l'involucre ordinairement chargées de poils glanduleux noirâtres ou jaunâtres et de duvet court et blanchâtre, *glabres à la face interne.* Stigmates *d'un brun livide.* Akène sensiblement atténué au sommet, marqué de 10 côtes, scabres supérieurement, rugueuses dans le reste de leur étendue, très-rapprochées les unes des autres, *à intervalles très-étroits.* Réceptacle alvéolé, à rebords des fossettes membraneux et *munis de poils assez rares. Bisann.* Juin-juillet.

Var. β Eglandulosus. — Pédoncules et involucres dépourvus de poils glanduleux, presque glabres.

Hab. — Prairies, champs en jachère (terrain argilo-caillouteux et grès). — Entre Jemelle et Rochefort, Louette-Saint-Pierre (prov. de Namur. — 1860-1861).

Cette espèce paraît former le passage entre le *C. biennis* et le *C. virens.* Elle se rapproche du premier par son réceptacle poilu, à poils, il est vrai, bien moins abondants, mais s'en distingue par ses akènes moins allongés à 10 côtes et non 13-15, par ses stigmates bruns et non jaunes, par ses folioles glabres intérieurement, ses feuilles sagittées; elle se sépare du second par son réceptacle poilu et non glabre, par ses akènes plus longs (3-4 millimètres et non 2-3), à côtes arrondies et non aiguës, à intervalles très-étroits et non assez sensibles, par ses capitules $^1/_2$ — 1 fois plus gros, par ses feuilles rudes, enfin par sa tige toujours simple et non assez souvent rameuse à la base.

Ses feuilles sont ou entières ou profondément découpées (var. *adenantha* Rchb. fils), et ses capitules varient, quant à la grosseur.

Pour le genre *Crepis*, comme pour les *Hieracium*, les auteurs ont,

dans ces dernières années, beaucoup préconisé le caractère établi sur la coloration des stigmates, qui sont tantôt d'un jaune pur, tantôt bruns ou noirâtres. A mon avis, ce caractère n'est pas constant, du moins chez certaines espèces. Ainsi j'ai observé plusieurs fois le *Crepis biennis* avec des stigmates *d'un brun noirâtre*, et la même variabilité se constate et plus fréquemment chez le *C. virens* et ses variétés. J'ai aussi rencontré le *Hieracium umbellatum* avec des stigmates *franchement bruns*.

Les planches publiées par M. Reichenbach fils, représentant les *Crepis biennis*, *C. virens* et *C. Nicaeensis*, sont bonnes; seulement les figures des akènes et du réceptacle ne sont pas tout à fait fidèles.

Quant à l'indigénat de ce *Crepis*, il me semble jusqu'ici assez suspect. Il existe à foison dans une prairie de formation assez récente et où se trouvent introduits les *Trifolium elegans* et *Carum Carvi*. Il est probable qu'il se rencontrera encore ailleurs en Belgique, où peut-être il est confondu avec les *C. virens* et *C. biennis*.

Son aire de dispersion est irrégulière (1); toutefois il paraît préférer le Sud. Fries l'indique au midi de la Suède; M. Alex. Braun l'a récolté près de Carlsruhe, où il lui paraissait seulement introduit (2).

38. **Hieracium pratense** Tausch; Fries *Symb.*, 19; Gren. et Godr. *Fl. Fr.*, II, 349; Lej. *Comp. Fl. Belg.*, III, 102; *H. collinum*, Gochn; Kirschl. *Fl. Als.*, I, 415; Rchb. *Ic.*, t. 116, f. 1.

Souche rampante, émettant ordinairement des stolons allongés, feuillés et très-hérissés au sommet. Tige de 5 à 7 décimètres, portant 2 à 3 feuilles, hérissée, à poils blanchâtres étalés, entremêlés de duvet étoilé et de poils glanduleux au sommet. Feuilles légèrement glaucescentes, oblongues, longuement atténuées en pétiole, obtuses, mucronées ou un peu atténuées-aiguës, à bords denticulés-ciliés, glabres en dessus, un peu velues en dessous, surtout sur la côte. Capitules petits, 10-20, disposés en corymbe dense ombelliforme, à pédondules courts, s'allongeant un peu, pubescents-glanduleux. Involucre d'un vert noirâtre, à folioles obtusiuscules, couvertes sur le dos de longs poils blanchâtres entremêlés de duvet étoilé et de poils glanduleux. Stigmates jaunes, brunissant un peu. Akènes très-petits

---

(1) Vid. Gren. et Godr. *Fl. Fr.*, loc. cit.; Lloyd. *Fl. Ouest*, loc. cit.; Bor. *Fl. Cent.*, loc. cit., 379; Rchb. fils *Ic.*, *Cichoriaceae*, 44.

(2) Döll, *loc. cit.*, 855.

(1 1/2 mill.), noirs, crénelés au sommet, à *côtes rugueuses denticulées*. *Viv.* juillet.

Hab. Bords de haies, pâturages. — Verviers, vers Ensival (Remacle. — 1861), entre Mangombroux et Jalhay (province de Liége. — Lejeune, *loc. cit.*)

Cette plante, que j'avais exclue du nombre de nos espèces indigènes, se rapporte bien aux descriptions et à la figure précitées; seulement ses feuilles sont glabres à la face supérieure, du moins dans les spécimens recueillis à Verviers. Wimmer, dans sa *Flore de Silésie*, dit que, chez les pieds ayant crû à l'ombre, les poils sont clairs-semés et les feuilles paraissent à peu près glabres.

Fries, dans le *Symbolae*, rapportant comme synonyme à cette espèce le *H. caespitosum* Dumortier (*Fl. Belg.*, 62), émet l'idée qu'elle pourrait bien n'être que subspontanée ou introduite en Belgique, ainsi que dans toute la partie occidentale de l'Europe. La chose est possible, mais il est possible aussi que l'espèce soit indigène : aucun jardin botanique n'existe aux environs de Verviers. Elle se retrouve çà et là en Alsace et sur quelques rares points de la Prusse rhénane et de la Hollande.

39. **Hieracium Mosanum** Crep. *Man. Fl. Belg.*, 138.

Souche robuste, plus ou moins longuement rampante, simple ou rameuse, devenant écailleuse avec la base des feuilles détruites. Tige robuste, de 2 à 3 décimètres, ordinairement bifurquée vers son milieu, nue ou portant une petite feuille à la base du rameau inférieur, pubescente, à poils courts et nombreux, devenant presque glabre. Feuilles des rosettes épaisses, très-glauques, ordinairement glabres en dessus, parsemées en dessous de longs poils blancs, à bords velus-hérissés, ainsi que la côte. Pétiole plus court que le limbe, hérissé de poils blancs (1). Limbe tronqué à la base, ou très-brièvement atténué en coin; celui des feuilles les plus inférieures de la rosette ovale-arrondi, très-obtus et mucroné, à bords entiers ou presque entiers; celui des feuilles moyennes ovale-allongé, plus ou moins brusquement atténué au sommet, denté, sinué ou incisé inférieurement; celui des supérieures assez longuement atténué au sommet et aigu, à bords dentés ou sinués. Capitules gros, 2-6, disposés en corymbe très-lâche; le terminal souvent dépassé par les latéraux, à pédon-

(1) Ces poils, ainsi que ceux de la tige et des feuilles, sont courtement plumeux, mais à barbes n'égalant pas le diamètre du poil.

cules portant à leur base des bractées acuminées, ordinairement très-longs (4-10 centimètres), pubérulents blanchâtres, à duvet étoilé très-dense, entremêlé d'un petit nombre de poils glanduleux, courts et peu apparents, dépourvus de poils longs et non glanduleux. Involucre renflé et arrondi à la base, à folioles disposées sur plusieurs rangs, longuement atténuées-aiguës, chargées d'un duvet blanchâtre étoilé, et à dos pourvu d'un petit nombre de poils glanduleux courts, renflés à la base. Fleurons ligulés grands, à dents glabres. Stigmates d'un jaune pur ne brunissant jamais. Akènes noirs (4 millimètres), gros, égalant les $^2/_3$ de l'aigrette, qui est un peu roussâtre. *Viv.* Juin.

Hab. Rochers escarpés et rocailles (terrain calcaire). — Vallée de la Lesse, entre Pont-à-Lesse et Anseremme, et vallée de la Meuse à Freyr (province de Namur, 1859-1861).

Dans un genre pareil à celui des *Hieracium*, c'est avec peine que je propose une forme nouvelle, et si, comme pour le *Rosa coronata*, je n'avais été convaincu de la légitimité spécifique du *H. Mosanum*, je me serais bien gardé d'être venu encombrer les livres d'une nouvelle description, description qui pourra, à la rigueur, être appliquée à toutes les formes voisines. Dans l'état actuel de la science, l'espèce *Hieracium* est encore fort mal connue, et des diagnoses seules, si fidèles qu'elles soient, ne permettent presque jamais d'identifier avec certitude les objets décrits.

La première fois que j'aperçus le *H. Mosanum*, son beau facies me frappa d'étonnement, et ne me permit pas d'hésiter pour y voir une espèce fort distincte de toutes celles du pays et de celles que j'avais étudiées appartenant aux Flores des contrées voisines. Ses feuilles épaisses, presque cassantes, très-glauques, sa tige bifurquee, à pédoncules longs et blanchâtres, surmontés de gros capitules, à fleurons ligulés formant un large disque, ses stigmates du jaune le plus pur le différencient admirablement des très-nombreuses variétés du *H. murorum* et de l'espèce ou variété curieuse signalée à la page 158 du *Manuel*, *Obs. I*, et que M. Grenier prend pour le *H. fagicolum* Jord., espèce comprise dans la description de son *H. cinerascens* (1).

La culture (par semis) que j'en fais depuis deux ans n'a changé ni ses caractères ni son habitus.

Des spécimens en ont été communiqués à plusieurs botanistes experts:

---

(1) *Flore de France*, t. II, p. 370.

mais la plupart, tout en reconnaissant la beauté et la distinction de ce type, n'ont pu me donner aucun éclaircissement sur son identité. Seulement M. Grenier, à qui M. Gay en avait envoyé des échantillons, le prend pour le *H. incisum* de Hoppe, décrit dans la *Flore de France* comme une variété du *H. murorum*, mais qui, d'après le même auteur, doit être rétabli à titre d'espèce distincte. M. Grenier paraît avoir examiné la plante de la vallée de la Meuse assez superficiellement, car le *H. incisum*, du moins tel que je le connais d'après des spécimens recueillis en Suisse et en Allemagne, et d'après les figures et les descriptions, se sépare de la forme en question par son style ou ses stigmates livides, par ses capitules beaucoup moins volumineux, par ses feuilles plus incisées, glaucescentes et non glauques, à poils moins abondants (1)

Je n'ai rien trouvé dans les Monographies et les Flores de Suède, d'Allemagne, de France et d'Angleterre qui convînt au *H. Mosanum*, ainsi que dans les matériaux déjà assez riches de mon herbier. Peut-être est-il compris parmi les nombreuses formes nommées par M. Jordan, dans la *Flore du centre de la France*.

Il se distingue : 1° du *H. Anglicum* Fries par un port tout à fait différent, par ses stigmates jaunes et non *très-livides*, ses ligules glabres et non *très-ciliolées;* 2° du *H. Schmidtii* Tausch (*H. Pallidum* Biv. in Fries *Summ.*), forme assez obscure, par ses feuilles non *longuement atténuées à la base*, par ses pédoncules non *chargés de poils longs non glanduleux*, etc., par ses ligules non ciliolées et par ses stigmates non *à la fin bruns;* 3° du *H. Retzii* Rchb. fils *Ic.*, t. 190, fig. 1, par ses capitules beaucoup plus gros, par les folioles de l'involucre plus étroitement aiguës, par ses feuilles glauques et non *glaucescentes;* 4° du *H. cinerascens*, dont il est assez voisin, par la pubescence tout à fait différente des pédoncules et de l'involucre, par ses stigmates jaunes et non *jaunâtres*, par ses feuilles non *poilues sur les deux faces;* 5° des *H. olivaceum* Gren. et Godr. (2) et *H. bifidum* Fries (*H. rupicolum* Rchb. fils *Ic.*, t. 187), par plusieurs caractères différentiels; 6° et du *H. lasiophyllum* Koch par un facies et une inflorescence différents.

Quant aux *H. pallescens* W. et Kit. et *H. argenteum* Fries, ce sont des espèces avec lesquelles il est inutile de comparer le *H. Mosanum*. Ce

(1) Vid. Fries, *Symb.*, 110, et *Summ.*, 540; Rchb. fils *Ic.*, t. 160, f. 11.

(2) Je possède un échantillon authentique de cette espèce.

dernier appartient bien, ce me semble, à la section *Pulmonarea* et à la sous-division *Stirps II. rupestris* Fries (*Symb.*, 92).

10. **Beta maritima** L.; Gren. et Godr. *Fl. Fr.*, III, 16; Koch *Tasch.*, 420; Babingt. *Man.*, ed. 4, 277.

Hab. — Sables maritimes. — Ostende (Flandre occidentale. — Fenninger, 1859.)

Il paraîtrait que Roucel l'avait déjà observé sur nos côtes. M. Dumortier, dans son *Prodromus*, l'indique vaguement — *in coenosis maritimis* — et Lejeune, après lui, répète à peu près la même chose. M. Mathieu dit l'avoir en vain recherché sur le littoral

M. Fenninger a été plus heureux que les autres amateurs qui, dans ces dernières années, ont exploré nos côtes, car il est parvenu à découvrir deux ou trois pieds du *B. maritima* le long des fortifications regardant la mer, d'où malheureusement il paraît avoir disparu. Il est possible qu'on le retrouve ailleurs dans la zone maritime.

En France et en Angleterre, il semble être commun sur les bords de l'Océan et de la mer du Nord. Fries l'indique en Danemark et Koch sur les bords de la mer du Nord. Plusieurs stations sont énumérées dans le *Prodromus Florae Batavae*, mais quelques-unes paraissaient suspectes à Van den Bosch.

Ses principaux caractères distinctifs sont : 1° tiges faibles, étalées sur le sol et non dressées; 2° feuilles inférieures brièvement acuminées, les supérieures, lancéolées ordinairement, longuement atténuées aux deux extrémités et aiguës. Suivant Koch, les stigmates seraient lancéolés et non ovales comme dans le *B. vulgaris*. Certains auteurs le disent vivace, d'autres le pensent bisannuel.

11. **Poterium muricatum** Spach; Gren. et Godr. *Fl. Fr.*, I, 565; *P. platylophum* et *P. stenolophum* Jord. *Frag.*, 7, 22; Bor. *Fl. Centr.*, 3me éd., 212, 213.

Hab. — Champs de sainfoin, bords des champs. — Rochefort, Hamerenne, Saint-Remy (province de Namur. — Crepin), Verviers (province de Liége. — Lejeune).

De même que le *Trifolium elegans*, cette plante, que je crois introduite avec la graine de sainfoin et les graines de foin, tend à se répandre et à se naturaliser aux bords des champs.

Elle paraît habiter naturellement la partie plus ou moins méridionale de l'Europe; elle n'est pas encore signalée en Hollande et dans le centre et le nord de l'Allemagne.

Je suis loin de partager l'opinion des auteurs de la *Flore des environs de Paris*, qui la réunissent, à titre de variété, au *P. sanguisorba*. Outre

les différences notables de son fruit, elle présente un port particulier, et ses capitules ont une forme qui la fait reconnaître ordinairement à la première vue.

42. **Zostera nana** Roth; Gren. et Godr. *Fl. Fr.*, III, 325; Hook. *Brit. Fl.*, éd. 7, 487; Lloyd *Fl. Ouest*, 429; Koch *Tasch.*, 464; *Z. Noltii* Nees *Gen. plant.*, f. 1-14; Rchb. *Ic.*, t. 2, f. 1; Wirtg. *Herb. pl. crit.*, *select.*, n° 405.

Feuilles très-étroites (²/₃-1 ¹/₂ mill.), *à trois nervures reliées entre elles par des veinules transversales non interrompues* allant de la nervure médiane aux bords de la feuille. Feuille spathique également étroite, *s'élargissant brusquement sous le spadice.* Celui-ci *muni sur les bords de quelques bandelettes courbées sur les pistils.*

Hab. — Rivages de la mer du Nord, où il est rejeté sur la plage avec le *Z. marina.* — Blankenberghe (Crepin, 1859), Coxyde (Fl. occ. — Coemans, 1862).

Se retrouvera probablement sur d'autres points de la côte.

Cette plante, dite rare, existe çà et là sur le littoral de la Méditerranée, de l'Océan, de la mer du Nord et de la Baltique.

On sera peut être étonné de voir attribuer trois nervures à une espèce dite uninerviée par tous les auteurs. Si étroites cependant que soient les feuilles (²/₃ mill.), il existe, outre la nervure médiane, deux nervures latérales peu apparentes, se confondant avec les bords et ne s'en détachant un peu que vers le sommet; elles sont reliées toutes trois par des veinules horizontales, non interrompues, formées par les cloisons de grandes cavités intercellulaires. Chez le *Z. marina* à feuilles larges de (4-6 mill.), comme à feuilles étroites (2-4 mill.), il se trouve cinq nervures (1), dont les deux latérales se confondent dans les bords de la feuille et sont à peine visibles; ces cinq nervures sont reliées par des veinules transversales interrompues, c'est-à-dire ne communiquant pas entre elles d'une nervure à l'autre

Observation sur le Z. marina. — La forme du *Z. marina* se rencontrant le plus fréquemment sur nos côtes et sur celles de la Hollande est à feuilles étroites (2-4 mill.). Elle constitue probablement le *Z. angustifolia* Rchb. que M. Durieu est assez porté à considérer (2) comme formant une espèce distincte du *Z. marina.* Ce dernier, à en juger d'après des échantillons recueillis sur les bords de la Méditer-

---

(1) D'après les auteurs, il y aurait parfois sept nervures.

(2) *Notes détachées sur quelques plantes de la Flore de la Gironde*, p. 77 (tiré à part).

ranée et sur notre littoral, serait une plante beaucoup plus robuste, à feuilles plus longues et plus larges.

Ces deux formes méritent donc d'être étudiées comparativement avec soin.

43. **Carex divisa** Huds.; Gren et Godr. *Fl. Fr.*, III, 290; Lloyd *Fl. Ouest*, 484; Hook. *Brit. Fl.*, éd. 7, 506; Babingt. *Man.*, éd. 4, 365; Koch *Syn.*, éd. 3, 650; Schk. *Car.*, t. R et Vv., f. 61.

Hab. — Prairies maritimes. — Lombartzyde (Flandre occidentale. — Coemans, 1862).

Cette espèce, paraissant préférer les rivages méridionaux, n'est indiquée en Hollande qu'avec doute par Van den Bosch (1), qui n'est jamais parvenu lui-même à l'y découvrir. On la signale en Angleterre, sur les côtes orientales et occidentales.

L'ayant étudiée seulement sur des échantillons peu nombreux et incomplets, je ne puis, pour le moment, en donner une description détaillée. Qu'il me suffise de dire qu'elle se distingue des *C. disticha* et *C. arenaria* par sa tige grêle, roide, presque lisse jusqu'au sommet, à angles moins aigus, jamais penchée, par ses feuilles canaliculées en gouttière *à dos arrondi* et seulement caréné à la partie supérieure, par son *épi compacte*, ordinairement égalé ou dépassé par la bractée, composé de *5 à 7 épillets tous androgyns, mâles au sommet, femelles à la base*, par ses utricules largement ovales ou suborbiculaires, *sans marges membraneuses*, atténués brusquement en un bec court et bicuspidé.

Son port tout particulier la fait aisément distinguer.

M. Lloyd a eu la bonté de m'en envoyer des échantillons frais recueillis aux environs de Nantes, ce qui m'a permis de comparer notre plante avec celle de l'ouest de la France.

44. **Carex polyrrhiza** Wallr.; Koch *Syn.*, éd. 2, 877; O. F. Lang *Caric.* in *Linnaea*, 1851, p. 590; Gren. et Godr. *Fl. Fr.*, III, 413; Godr. *Fl. Lorr.*, éd. 2, II, 368; Bor. *Fl. Centr.*, éd. 3, 672; Cosson et Germ. *Fl. Par.*, éd. 2, 748; Des Moul. *Cat. rais., supplément final*, 336; Döll *Fl. Bad.*, 273; *C. umbrosa* Lej. *Fl. Spa*, II, 227 (non Host.); Rchb. *Ic.*, f. 639; Mich. *Agrost.*, n° 228.

Souche cespiteuse, compacte, couverte par les nervures persistantes des feuilles détruites. Tiges nombreuses, de 3 à 5 décimètres, grêles, triquètres, un peu scabres au sommet, égalant ordinairement ou dépassant les feuilles, à la fin recourbées vers la terre. Feuilles dressées,

(1) *Prod. Fl. Bat.*, p. 288.

linéaires, étroites, planes, scabres en dessous. Bractée inférieure engainante. Épi mâle cylindrique, épaissi et obtus au sommet. Épis femelles 1-2, rapprochés de l'épi mâle, oblongs ou ovoïdes. Écailles un peu plus courtes que les utricules, scarieuses-brunâtres, ovales-arrondies et souvent mucronulées au sommet par le prolongement de la nervure dorsale qui est verte. Utricules pubescents, atténués aux deux bouts, *à bec assez long, scarieux-brunâtre et obscurément bidenté*. Akène d'un *brun blanchâtre*, court, obovale, *brusquement arrondi et déprimé au sommet*, à trois angles saillants se réunissant pour constituer *un bec* surmonté du style. *Viv.* Mai-juin.

Hab. — Bois montueux, clairières (terrain argilo-calcaire). — Entre Rochefort et Éprave (province de Namur. — Crepin); environs de Verviers (province de Liége. — Lejeune).

Cette espèce devient de plus en plus rare à mesure qu'on s'avance au Nord. Elle ne se rencontre pas dans la partie septentrionale de l'Allemagne, ainsi qu'en Hollande et en Angleterre; elle devient déjà rare en Lorraine.

N'ayant pas vu d'échantillons recueillis par Lejeune, j'avais cru sage de ne point la comprendre au nombre de nos plantes indigènes; mais, comme on le voit, la sagacité de l'auteur de la *Flore de Spa* n'avait point encore été mise en défaut cette fois-ci. Du reste, comme il avait reçu un spécimen authentique de Wallroth même, il avait pu sans peine identifier exactement la plante de Verviers.

L'étude soigneuse qu'on a faite du *Carex* en question ne permet plus de le confondre avec le *C. praecox*, dont il est, au reste, fort différent. Il se distingue par ses grosses touffes, à la fin dénudées au centre, et formant ainsi des sortes de cercles, par sa souche franchement cespiteuse, jamais stolonifère, par ses tiges plus grêles, ses épis plus rapprochés, par ses utricules moins atténués à la base, plus longuement velus et à poils d'un brun jaunâtre, et surtout par la forme toute particulière de son akène. Dans le *C. praecox*, l'akène, moins large, est insensiblement atténué au sommet, à angles ordinairement moins épais et se réunissant pour former une petite cupule blanche du fond de laquelle s'élève le style.

MM. Drejer, Gay et Des Moulins avaient déjà attiré l'attention sur ce dernier caractère, qui est fort curieux. M. Des Moulins, dans son beau travail sur les fruits des *Carex* (1), décrit l'akène du *C. praecox*

---

(1) *Loc. cit.*, pp. 333 et 336.

comme étant d'un brun clair, à angles blancs, *et* celui du *C. polyrrhiza* d'un noir brunâtre. Dans les plantes de Belgique, du moins dans les plantes que j'examine en ce moment et dont les fruits sont complétement mûrs, l'akène du *C. praecox* est d'un brun foncé un peu brillant, à côtes moins foncées, tandis que celui du *C. polyrrhiza* est d'un brun blanchâtre mat, ainsi que les côtes. Le même auteur dit quelques mots touchant une couche de grandes cellules recouvrant l'akène chez certaines espèces et leur donnant une apparence ponctuée; il se demande quelle serait l'origine de ces cellules. Examinées au microscope, elles paraissent constituer l'épiderme des téguments du fruit. Cette couche de grandes cellules, qu'on peut enlever avec la pointe d'un scalpel, sous forme de poussière, est blanchâtre dans le *C. polyrrhiza* et d'apparence brunâtre chez le *C. praecox*. Je soupçonne l'existence de cette couche dans toutes les espèces, mais elle n'est bien visible sans doute que quand ses cellules *contiennent beaucoup d'air*, ce qui la fait paraître blanchâtre.

45. **Carex strigosa** Huds.; Gren et Godr. *Fl. Fr.*, t. III, p. 406; Coss. et Germ. *Fl. Par.*, éd. 2, 750; Hook. *Brit. Fl.*, éd. 7, 516; O. F. Lang *Caric.* in *Linnaea*, 1851, p. 584; Schk. *Car.*, t. P., f. 55; Anders. *Cyp.*, 22, t. 8, f. 99; Rchb. *Ic.*, f. 605; Puel et Maille *Fl. loc.*, n° 118.

Souche rampante à rhizomes courts ou nuls. Tige de 4 à 10 décimètres, grêle, triquètre, lisse même entre les épis, si ce n'est à l'extrémité de l'entre-nœud supérieur. Feuilles larges (6-12 millimètres), d'un vert jaunâtre, tricarénées, scabres sur les bords, rudes sur les deux faces au sommet. Bractées foliacées longuement engainantes. Épi mâle grêle, triquètre, allongé, d'un vert blanchâtre. Épis femelles 4-6, très-espacés, linéaires, allongés, grêles, lâches, plus ou moins longuement pédonculés, à la fin inclinés, à pédoncules grêles, *lisses, ordinairement peu exserts*. Écailles un peu plus courtes que les utricules, largement scarieuses-blanchâtres à la marge, à nervure dorsale verte se prolongeant en un très-court mucron. Utricules très-caducs à la fin, verts, *fortement nerviés*, étroits, fusiformes, *atténués insensiblement aux deux extrémités, à bec presque nul*, triquètre, scarieux et *tronqué au sommet*. Akène petit, d'un brun pâle, largement elliptique, atténué *insensiblement au sommet*, à angles aigus moins foncés, convergents pour former un *bec triquètre, grêle et blanchâtre*. *Viv.* Mai-juin.

Hab. — Bois ombragés aux bords des ruisseaux (terrain siliceux). Saint-Denis (province de Hainaut. — Martinis, 1861); Ruyen (Flandre orientale. — Crepin, 1862).

M. Marissal avait déjà signalé cette espèce au bois du Coucou près de Tournay, mais comme son *Catalogue des phanérogames des environs de Tournay* ne comprenait pas le *C. sylvatica*, je crus prudent de ne point tenir compte d'une simple indication cachant peut-être une erreur. Il est à supposer néanmoins que le *C. strigosa* a bien été découvert près de Tournay.

Généralement disséminée dans tout le centre de l'Europe, cette espèce est rare ou très-rare partout.

Quoique appartenant à une section différente, elle a cependant beaucoup d'affinité avec le *C. sylvatica*, dont elle se distingue par sa souche rampante, par ses feuilles plus larges, par ses pédoncules lisses et non scabres, ordinairement peu exserts et non longuement recourbés en dehors des gaînes, par ses utricules qui, chez le *C. sylvatica*, sont plus larges, lisses à l'état frais, brusquement rétrécis en un long bec comprimé et bicuspidé, enfin par son akène, qui, dans l'autre espèce, est environ une fois plus gros, d'un brun plus foncé, à faces un peu moins planes, à angles peu sensibles et se réunissant insensiblement en une pointe courte, robuste et cylindrique.

Chez ces deux espèces, l'akène est recouvert de cette couche de cellules dont il a été parlé précédemment.

46. **Bromus patulus** Mert. et Koch; Koch *Syn.*, éd. 2, 942; Godr. *Fl. Lorr.*, éd. 2, II, 448; Wirtg. *Fl. Rheinpr.*, 550; Döll *Fl. Bad.*, 141; Wirtgen *Herb. pl. crit., select.*, n° 215.

Hab. — Lieux incultes. — Gand, le long du chemin de fer d'Ostende (Scheidweiler, 1861). Mylbeke-lez-Alost (Flandre orientale. — Demoor, 1862).

Cette graminée est entièrement nouvelle pour notre Flore; car le *B. patulus* décrit par M. Dumortier (1), si j'en juge par un échantillon authentique contenu dans l'herbier de M. le professeur Kickx, et la plante décrite par Lejeune (2), ainsi que celle publiée par Michel (3), sont simplement le *B. arvensis!* Tout ce que j'ai vu et reçu de Belgique sous ce nom appartient à ce dernier.

Obs. — Je m'abstiens d'en faire la description complète, parce que je n'ai pu l'étudier vivante et la comparer dans cet état avec les *B. arvensis* et *B. squarrosus*, dont elle se rapproche.

Dans la *Flore de France*, le *B. arvensis*, malgré son affinité avec les

(1) *Agrost. belg.*, 118.

(2) *Compend. Fl. Belg.*, I, 98.

(3) *Agrost.*, n° 134.

deux autres espèces citées, est rejeté dans une autre subdivision, à cause de ses arêtes, qui seraient dressées au lieu d'être tordues et divariquées, ce qui n'est pas toujours vrai, car je l'ai observé plusieurs fois avec des arêtes tordues et plus ou moins étalées. Peut-être en est-il assez souvent ainsi. Du reste, les sections et les subdivisions établies par M. Godron, dans le genre *Serrafalcus* ne sont pas naturelles, puisqu'elles tiennent éloignées des espèces ne pouvant, à mon avis, être écartées, et même une variété de son type, *S. Lloydianus*, forme maritime du *S. mollis*.

Une étude comparative faite, soit sur des échantillons secs du *B. patulus*, recueillis dans la vallée du Rhin et aux localités citées, soit sur de nombreux spécimens du *B. arvensis*, ne m'a rien fait découvrir de plus que ce que Koch, dans son *Synopsis*, et MM. Döll et Wirtgen, dans leurs *Flores*, ont si bien exposé.

Le *B. patulus* se distingue du *B. arvensis* par : 1° sa panicule toujours penchée d'un même côté, à rameaux très-flexibles et toujours recourbés et non panicule roide ou un peu inclinée au sommet, à rameaux assez roides, à la fin étalés; 2° ses épillets plus larges; 3° ses glumelles inférieures plus larges, demeurant franchement imbriquées à la maturité et non devenant écartées et laissant à nu une partie de l'axe, *la glumelle supérieure sensiblement plus courte que l'inférieure;* 4° ses arêtes plus longues, toujours tordues et divariquées pendant les jours chauds et clairs, et non ordinairement dressées ou un peu étalées; 5° *ses anthères courtes* (1 millimètre) et non très-longues (4 millimètres).

Les caractères tirés de la proportion relative des glumelles et de la longueur des anthères, ne permettent pas de confondre cette espèce avec le *B. arvensis*. Le *B. squarrosus* présente également des anthères très-courtes et des glumelles inégales.

47. **Equisetum variegatum** Schleich.

Cette Prêle, jusqu'ici seulement signalée sur deux ou trois points du littoral, a été observée (1861) en grande abondance par M. l'abbé Vandenborn, dans les bas-fonds, le long du chemin de fer, près de Saint-Trond (prov. de Limbourg).

Séance du 2 août 1862.

M. De Koninck, directeur.

M. Ad. Quetelet, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. d'Omalius d'Halloy, Sauveur, Timmermans, Martens, Cantraine, Stas, Van Beneden, de Selys-Longchamps, le vicomte B. Du Bus, Nyst, Schaar, Liagre, Duprez, Brasseur, Poelman, Dewalque, d'Udekem, *membres;* Montigny, Steichen, *correspondants.*

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'intérieur fait connaître qu'une somme de trois mille francs est accordée à l'Académie, afin qu'elle puisse augmenter, dans une mesure convenable, les prix des principales questions mises aux concours en 1862-1863.

Des remercîments seront adressés à M. le Ministre pour cette nouvelle marque de sa haute sollicitude.

— Le Gouvernement transmet, pour la bibliothèque de l'Académie, différents ouvrages, entre autres un exemplaire de la *Description géognostique du royaume de Bavière*. — Remercîments.

— M. le président et le secrétaire de la trente-deuxième réunion de l'Association britannique, qui se réunira cette année à Cambridge, font connaître que la session commencera le mercredi 1er octobre prochain.

— M. Edlund, professeur de l'Académie de Stockholm, écrit qu'il a vu avec intérêt mettre au concours de l'Académie la question sur *la détermination de l'équivalent mécanique de la chaleur*, et *sur ce qui concerne les rapports du travail mécanique et de la chaleur*. Il envoie en même temps la traduction française du mémoire publié par lui sur ce sujet et imprimé dans les Annales de chimie de Poggendorff.

M. G.-A. Hirn, de Logelbach, près de Colmar (Haut-Rhin), fait une communication analogue, et adresse éga-

lement à la classe un ouvrage important qu'il a publié récemment sur la *Théorie mécanique de la chaleur.*

— La Société royale des sciences de Copenhague fait parvenir le programme de son concours annuel.

— M. le secrétaire perpétuel dépose une note manuscrite que lui a fait parvenir M. Buys-Ballot, directeur de l'Observatoire météorologique d'Utrecht, *sur la formation et la solution de plusieurs équations exprimant les côtés et les diagonales des polygones réguliers.* (Commissaires : MM. Brasseur et Schaar.)

La classe reçoit également les ouvrages manuscrits suivants :

1° *Notice sur une hybride du Ranunculus*, et *observations sur la pomme de terre* (*Solanum tuberosum*); par M. Alf. Wesmael. (Commissaires : MM. Martens et Kickx.)

2° *Descriptions et figures de trois coquilles du crag d'Anvers :* Pecten Nysti, nob.; par M. F. de Malzine. (Commissaire : M. Nyst.)

RAPPORTS.

L'âge et le but des pyramides, lus dans Sirius, par Mahmoud-Bey, astronome de S. A. le vice-roi d'Égypte.

Rapport de M. le major Liagre.

« Le mémoire de M. Mahmoud traite une question qui a déjà été très-souvent et très-diversement agitée : il a pour objet de déterminer l'âge des pyramides, et le but dans lequel ces masses colossales ont été érigées.

Après avoir vérifié l'orientation exacte de la grande pyramide, et mesuré de nouveau ses dimensions, l'auteur calcule l'inclinaison de ses faces, qu'il trouve de 52° environ, comme celle de toutes les autres pyramides funéraires de l'Égypte : c'est donc, dit-il, un principe astronomique et religieux qui a engagé les anciens Égyptiens à les construire de la sorte; et comme la divinité qui jugeait les morts était, suivant eux, Sothis ou Sirius, l'auteur en conclut que la forme pyramidale était consacrée à cet astre divin : l'inclinaison constante et moyenne de 52° ½ a été choisie de manière que Sirius, à l'instant de sa culmination, dirigeât ses rayons normalement à la face sud des pyramides.

Cette hypothèse admise, la détermination de l'âge de ces monuments revient à calculer l'époque à laquelle la déclinaison de Sirius, eu égard à son mouvement propre et à la précession des équinoxes, était de 22° ½, c'est-à-dire égale à la différence entre 52° ½ et la latitude du lieu, qui est de 30°. L'auteur trouve trente-trois siècles environ avant l'ère chrétienne, époque qui s'accorde assez bien avec plusieurs déterminations archéologiques.

Mahmoud-Bey, directeur de l'observatoire du Caire, fait de louables efforts pour relever l'honneur de l'antique patrie des sciences et de l'astronomie; il est déjà connu par une excellente carte du Delta, par la détermination géographique de plusieurs villes de l'Égypte, par des tables de variations magnétiques, et par divers travaux estimables auxquels notre Académie a prêté le concours de sa publicité. J'ai l'honneur de proposer à la classe de lui adresser des remercîments, et d'insérer dans ses recueils le nouveau mémoire de l'astronome égyptien. »

Rapport de M. Ad. Quetelet.

« Je ne puis que me joindre à notre collègue M. Liagre, pour vous demander l'impression du mémoire de M. Mahmoud : on y trouvera peut-être, sous la plume de l'auteur, des formes de style qui s'éloignent un peu de celles que suggère la froideur de notre climat et de notre raison, mais qui, je pense, ne nuisent en rien à l'exposition des idées, puisqu'elles nous rappellent le langage de nos premiers maîtres dans les sciences. Il est intéressant, du reste, de voir un astronome égyptien parler des plus anciens monuments scientifiques, qu'il a pu étudier de près et à différentes reprises. « Mon auguste
» souverain, me dit-il dans une lettre particulière, m'a
» bien accueilli, m'a nommé Bey; il m'a chargé de faire
» la carte d'Égypte, en attendant le nouvel observatoire
» qui va être construit au Caire; il m'a, pour ainsi dire,
» facilité les moyens d'entretenir mes correspondances
» avec les savants de l'Europe...... Une série d'observations
» thermométriques, barométriques et hygrométriques se
» fait dans ma maison de Boulak (près du Caire). Ces
» observations s'inscrivent continuellement de trois en
» trois heures, depuis six heures du matin jusqu'à neuf
» heures du soir, sans interruption, à partir du 1er jan-
» vier 1861. Je vous enverrai bientôt les résultats, quand
» l'année courante sera terminée. »

Je propose à l'Académie de remercier M. Mahmoud pour son intéressante communication, et pour l'espoir qu'il donne de tenir la classe au courant de ses nouveaux travaux. Des observations météorologiques, faites en Égypte, méritent une attention toute spéciale, surtout celles des

pluies qui tombent dans ce pays, encore si peu connu des observateurs. »

Conformément aux demandes de ses commissaires, la classe ordonne l'impression du mémoire de M. Mahmoud et vote des remercîments à l'auteur.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

Extrait d'une lettre de M. E. de Verneuil; communiqué par M. De Koninck, membre de l'Académie.

« Paris, 22 juillet 1862.

» ... J'arrive d'Espagne et je ne crois plus y retourner. J'ai les éléments nécessaires pour publier une carte ou esquisse un peu plus exacte que celle que j'avais faite pour M. Dumont et qu'il a fait réduire pour sa carte d'Europe.

» J'ai découvert cette année quelques *Paradoxides* et *Conocephalus* dans la chaîne silurienne qui va de Montiago à Montalban, dans la province de Téruel (Aragon). C'est la première fois qu'on a des nouvelles de la faune primordiale dans cette partie de l'Espagne. M. Casiano de Prado l'a déjà reconnue et décrite dans la chaîne cantabrique, mais il y a bien quatre-vingts ou cent lieues entre ce point et celui où je l'ai découverte cette année.

L'âge et le but des pyramides lus dans Sirius; par Mahmoud-Bey, astronome de S. A. le vice-roi d'Égypte.

L'impression indéfinissable que l'aspect des pyramides m'avait toujours produite dans les visites réitérées que je leur avais faites, l'orientation exacte aux quatre points cardinaux de tous ces monuments funéraires et des simples tombeaux qui les environnent, l'inclinaison constante de leurs faces, tout enfin m'avait toujours inspiré l'idée qu'elles ont été élevées dans un but religieux, et que ces masses colossales, bien faites pour représenter la puissance terrestre, ont dû avoir quelque relation secrète avec les puissances du ciel.

J'avais toujours choisi pour mes visites aux pyramides l'époque des équinoxes, et je me proposais d'y retourner au mois de mars dernier, quand précisément, à ce même moment, notre auguste vice-roi, comme s'il eût été inspiré, m'appela dans son château de Gizeh, et me chargea d'aller déterminer l'orientation des pyramides et de tâcher de déduire quelques conséquences de ces observations. J'allai donc dresser ma tente au pied de la grande pyramide et passer là quatre jours et quatre nuits, accompagné de mes amis Ahmed-Effendi Faïde et Mustapha-Effendi Schercaice, venus complaisamment pour m'aider dans le travail du mesurage.

L'aspect des astres qui, rayonnant de toute leur splendeur dans ces belles nuits sans nuages, éclairaient la terre et semblaient venir successivement saluer ces immortels monuments de la gloire humaine, l'observation contem-

plative de leurs mouvements m'amenèrent naturellement à regarder, d'une manière attentive, la plus brillante des étoiles, Sirius.

Quelle ne fut pas ma surprise de voir Sirius, dans son point culminant, rayonner presque perpendiculairement sur la face (sud) des pyramides.

Je me rappelai aussitôt mes anciennes conjectures; je les repassai dans ma mémoire, j'en déroulai successivement les chaînons et m'arrêtai bientôt à une idée fixe : il devait y avoir une relation, jusque-là inaperçue, entre le ciel et les pyramides. Celles-ci étaient des monuments voués à quelque divinité astrologique, et Sirius devait être l'étoile à laquelle elles avaient été consacrées.

Telles furent les pensées qui m'amenèrent à une série d'observations et qui vinrent confirmer l'opinion, d'abord vaguement entrevue, que l'âge et le but des pyramides devaient se trouver écrits dans Sirius.

Orientation des pyramides.

Après avoir tracé, à côté de la pyramide, la méridienne par un théodolite et par des hauteurs correspondantes du soleil, je fus assuré que deux des quatre côtés de la base sont bien parallèles à cette méridienne et que les deux autres côtés sont perpendiculaires sur les premiers; c'est-à-dire que les quatre côtés de la base sont exactement dirigés vers les quatre points cardinaux. Un plan levé à la planchette des pyramides de Memphis et de ses environs, m'a prouvé que tous les tombeaux et pyramides ou monuments funéraires qui remplissent cette enceinte ou vaste

cimetière sont bien orientés de la même façon. Le sphinx même regarde le point est : il est rigoureusement dirigé de l'ouest à l'est.

Le jour de l'équinoxe du dernier printemps, j'ai voulu m'assurer de cette orientation d'une autre manière; car le soleil doit se lever et se coucher ce jour-là dans la direction du côté est-ouest. L'instant de l'équinoxe devant avoir lieu trois heures après le coucher du soleil, j'ai préféré observer le coucher de cet astre; je montai avec un de mes compagnons sur une même assise, moi à l'est et lui à l'ouest, de manière qu'aucun objet de ces décombres qui environnent la pyramide ne pût venir me masquer le soleil couchant. La ligne ou assise sur laquelle nous étions placés est horizontale et paralèlle au côté est-ouest de la base; elle allait, par conséquent, rencontrer le ciel sur l'horizon juste dans le point ouest.

Au moment du coucher du soleil, le plus beau spectacle s'offrit à mes yeux : ses rayons dorés se rapprochaient peu à peu de la tête de mon compagnon comme une couronne divine que des anges, formés de petits nuages répandus autour de l'astre rayonnant, allaient porter juste sur sa tête, et je le vis insensiblement se dérober à mes regards sous l'horizon. Ce phénomène curieux pourrait bien, jadis avoir attiré l'attention et conduit à se servir des pyramides comme des gnomons, afin de connaître les commencements du printemps et de l'automne, hors desquels ce phénomène n'a pas lieu; mais comme ce n'est pas là le but de ce travail, je ne veux pas insister sur cette hypothèse et je passe outre.

Mesurage de la grande pyramide.

J'ai mesuré les quatre côtés de la grande pyramide et je les ai trouvés de 227^{m},5 chacun. Les mesures ont été prises entre les points de rencontre des quatre arêtes avec le plan horizontal de la première assise taillée dans le rocher; et comme tout porte à croire que cette pyramide était couverte de pierres unies, comme on le voit dans la partie supérieure de la seconde pyramide, et que cette couche devait avoir en haut 1^{m},5 d'épaisseur et 1^{m},8 en bas, ainsi que l'a jugé M. Jomard, eu égard à la couche de la seconde pyramide, il faut donc ajouter le double de 1^{m},8 ou 3^{m},6 à 227^{m},5, et l'on aura 231^{m},1 pour le côté de la base compté sur le socle taillé dans le rocher. La plate-forme ou la base de la partie tronquée de la pyramide est un carré dont le côté s'est trouvé être de 10 mètres. Or nous avons admis que l'épaisseur de la couche était de 1^{m},5 en haut; le côté de la plate-forme aurait donc été de 10 mètres plus deux fois 1^{m},5 ou de 13 mètres.

Pour la hauteur, je l'ai déterminée par des observations barométriques. Après avoir placé le baromètre à deux décimètres au-dessus de la première assise et laissé le mercure prendre la température ambiante, j'ai lu la hauteur barométrique 762^{mm},2 et la température 18°,1 centigrades. Ensuite le baromètre fut monté au haut de la pyramide et placé à deux décimètres au-dessus de la plate-forme, et la moyenne de plusieurs lectures fut 750^{mm},3 avec 22° de température. Le baromètre a été descendu de nouveau et placé sur la première assise, et la lecture de la colonne mercurielle était de 761^{mm},9 avec une température de 21°,4; la moyenne des deux lectures d'en bas ou 762^{mm},05 avec 19°,7 de température, combinée avec la lec-

ture de la position supérieure, m'a donné, d'après la formule de Laplace, 137^{m},2 pour la hauteur de la plate-forme de la grande pyramide au-dessus de la première assise taillée dans le rocher. Or la hauteur de cette assise ou socle au-dessus du rocher sur lequel la pyramide est établie étant de 1^{m},1, la hauteur totale de la plate-forme sera de 138^{m},3. Cela étant, la partie qui manque au sommet de la pyramide au-dessus de la plate-forme se trouve, par un petit calcul, égal à 8^{m},2, et la hauteur totale et primitive de la grande pyramide sera de 146^{m},5.

Ces deux éléments (la hauteur et le côté de la base) étant déterminés, j'ai calculé le tableau suivant :

	m.
Le côté de la base étant	231,1
Et la hauteur. . . . . , ...	146,5

On aura

	m.
Hauteur oblique ou celle du triangle (façade)	186,5
Arête de la pyramide	212,4
Angle de l'arête sur la base ou l'horizon	41° 53′
Angle de l'arête avec le côté de la base.	58 14
Angle au sommet ou de deux arêtes d'une même face.	63 52
Inclinaison de chaque façade sur l'horizon ou la base.	51 45
Côté de la base avec le socle entier.	232^{m},7
Périmètre de la base, y compris le socle.	930^{m},8

Superficie de la base, y compris le socle, 54149 m. c. ou 13 faddans.

Pour la seconde pyramide, la hauteur est de 139^{m} et le côté de la base de 208^{m}, d'après M. Jomard.

Par ces deux éléments, j'ai calculé l'inclinaison des faces de cette pyramide sur la base horizontale, et j'ai trouvé 53° 12′. Or l'inclinaison dans la première pyramide étant de 51° 45′, nous aurons, en moyenne, pour les deux pyramides, 52°,29′ d'inclinaison. En comparant cette inclinaison moyenne avec celle des autres petites pyramides que voici, d'après Bunsen :

	Inclinaison.
La pyramide nord, à l'est de la grande	52° 15'
Celle du milieu, — —	52 15
Celle du sud, — —	52 15
Troisième pyramide	51 11
La pyramide est, au sud de la troisième	52 25

l'on voit qu'on a voulu faire un angle constant dont la valeur se trouvât comprise entre 52 et 53 degrés.

Nous pouvons donc admettre, en moyenne, une inclinaison constante de 52 degrés et demi.

Remarques sur l'ensemble des pyramides de Gizeh et les tombeaux qui les entourent.

Ce ne sont pas seulement les deux grandes pyramides qui se trouvent bien orientées vers les quatre points cardinaux, mais toutes les autres petites pyramides et tous les monuments funéraires, comme nous l'avons dit plus haut. Il faut donc qu'il y ait eu pour cela un but religieux semblable à celui qui a dû guider les modernes dans la construction de leurs monuments funéraires. Chez nous autres musulmans, par exemple, la fosse qui nous reçoit après la mort est, comme le mausolée, perpendiculaire à la direction de la Mecque, où se trouve la maison sacrée de Dieu; de sorte que, quand nous y serons couchés sur le côté droit, notre figure se trouvera dirigée vers la sainte Caâba.

Ce principe religieux se manifeste encore davantage dans les pyramides ou monuments funéraires des anciens, quand on remarque que les faces de toutes ces pyramides se trouvent inclinées sur l'horizon d'un angle constant de 52° et demi environ; car la constance de cet angle, dans les six pyramides qui apparaissent encore autour de la grande, ne saurait être attribuée au hasard.

La réunion de ces deux témoignages place au ciel, dans

quelque astre divin, le principe religieux qui a engagé les Égyptiens à construire de la sorte ces monuments funéraires; car un objet terrestre, un temple posé quelque part sur la terre, ne peut avoir de rapport avec un angle de hauteur ou l'inclinaison de la face des pyramides. C'est donc dans un rapport avec la position d'un certain astre divin que toutes les pyramides de Memphis ont été bien orientées et qu'elles ont les faces inclinées sur l'horizon d'un angle constant de 52 degrés et demi.

Or les anciens Égyptiens n'adoraient au fond qu'un seul être suprême, Ammon-Ra, sous formes différentes. Ils en faisaient émaner une infinité de dieux (plus ou moins grands), suivant l'infinité d'attributs par lesquels se manifestaient sa puissance divine et sa volonté suprême. Les astres étaient les demeures de ces êtres divins, ou plutôt ils en étaient les âmes.

Les anciens peuples de l'Égypte croyaient à l'immortalité de l'âme et à une autre vie de peines ou de récompenses. Un dieu devait les juger et inscrire le résultat de la pesée de leurs âmes ou de leurs actions. Les animaux qui ont été vénérés ou adorés chez eux n'étaient que les images vivantes des divinités célestes : ainsi le bœuf Apis était l'image vivante du taureau céleste, et le chien, celle du chien céleste. Une seule et même divinité pouvait avoir plusieurs formes, comme on le voit figuré sur les monuments.

Le chien céleste, Sothis, jugeait leurs âmes en se présentant sous la forme d'un cynocéphale ou homme à tête de chien (1). Il prenait la forme d'un chacal pour con-

---

(1) L'on voit ce monstre gravé sur un appareil funéraire : la momie y

damner les méchants à une peine éternelle ou les enfers. Il est alors le même dieu infernal que Typhon. Ce dieu s'appelle *Ceth* en langue égyptienne, et il est le sixième ou le septième dans la première dynastie divine qui gouverna l'Égypte, comme l'attestent les monuments. Ceth veut dire astre ou chien dans l'ancienne langue de l'Égypte, et c'est le même Soth, que les Grecs prononçaient Sothis, et dont ils firent leur Sirius. Ainsi, Sothis, Cynocéphale et Ceth, c'est toujours le chien céleste, dont l'âme et l'intelligence est l'étoile Sirius. Cette identité se sent même dans ces noms et dans la forme de l'animal qu'ils désignent : le cynocéphale, c'est le chien sous une autre forme. Le chien Anubis, ou le Mercure égyptien; Toth, ou le grand Hermès, sont également des manifestations du chien céleste. Le symbole qui désigne Sothis sur les monuments égyptiens se trouve souvent joint à la figure de la déesse Isis, l'une des grandes divinités égyptiennes, à laquelle Sirius était de tout temps consacré.

Les dieux de l'Égypte se partageaient les villes; chacun en avait une sous son patronage. Les monuments mêmes et leurs formes géométriques étaient voués à des divinités. Les pyramides ou les formes pyramidales durent avoir été consacrées au chien céleste Sothis; quoique Dupuis, qui réduit tout au culte du soleil, les prétende vouées à cette dernière divinité (1). Voici mes raisons :

---

est placée sur un lit, les quatre vases canopes sont auprès, et le dieu Anubis (cynocéphale) semble prendre possession de ce nouvel habitant de l'Amenthès. (Champollion, *Égypte ancienne*, pag. 263, pl. 69.)

(1) Dupuis compare, avec Pline, les formes des obélisques et des pyramides au feu et aux rayons solaires, d'où il déduit que ces figures géométriques ont été consacrées au feu et au soleil; il cite comme argument

1° Les pyramides, étant des monuments funéraires, devaient être naturellement consacrées à la divinité qui a le plus de liaison et de contact avec les morts, et que l'on devait, pour ainsi dire, redouter le plus, c'est-à-dire au dieu-juge Sothis, à la discrétion duquel les âmes sont soumises pour recevoir, dans l'éternelle demeures ou des récompenses ou des peines sans fin.

2° On trouve dans les catacombes de l'Égypte de petites pyramides votives; Biot en avait examiné quelques-unes. Ces pyramides sont placées à côté des momies. Sur l'une de leurs faces est gravé le cynocéphale et, sur les autres faces, des prières adressées à cette divinité. Cela nous prouve qu'il y avait une relation intime entre le cynocéphale ou Sothis et la pyramide.

3° Le symbole qui désigne Sothis sur les monuments égyptiens, étant ▲☆, c'est-à-dire un triangle ou face de la pyramide, un croissant et une étoile, l'on peut également en conclure que la forme pyramidale a été consacrée à Sothis.

---

l'existence d'une pyramide, haute de quarante toises, à l'angle qui termine le labyrinthe, qui n'est autre chose, selon lui, que le zodiaque divisé en douze compartiments ou maisons (constellations) du soleil et en régions nord et sud, en été et hiver, longs et courts jours, etc.

Or en supposant avec Dupuis que le labyrinthe représentât réellement le zodiaque, cette pyramide, par sa position à l'angle qui termine ce monument, indiquerait le point au delà duquel le soleil ne pouvait plus passer; elle est alors au zodiaque figuré par le labyrinthe ce que le chien céleste, Sothis, est pour le zodiaque céleste, c'est-à-dire un factionnaire pour garder la frontière de l'empire solaire, ou le zodiaque. En effet, le parallèle de Sothis formait la limite méridionale des parallèles solaires, de l'an 3000 à 4000 ans avant J. C. L'on peut donc en inférer que la pyramide du labyrinthe représentait le chien céleste, auquel il serait plutôt consacré qu'au soleil même.

4° Enfin, les historiens arabes et des traditions populaires encore répandues en Égypte de nos jours, attribuent la construction des pyramides au grand Hermès; ils lui attribuent même un temple à côté des pyramides de Memphis, mais il n'existe plus maintenant. Ces traditions doivent avoir au fond quelque chose de vrai, et l'on peut en déduire que la forme pyramidale était réellement consacrée à Hermès (1), qui n'est autre que Sothis.

Le chien céleste, ou Sothis, avait, du reste, joué le rôle le plus important dans l'antiquité égyptienne : il présida à la création du monde; il commença la grande année de Dieu (période sothiaque); il annonçait la crue du Nil par son lever héliaque et le printemps par son coucher héliaque; il était le gardien du ciel, le roi des astres et, par sa position, il empêchait le soleil d'aller s'enfoncer dans l'abîme de la région sud. Les auteurs anciens ou modernes, ainsi que les astrologues en disent déjà trop pour que j'insiste davantage. Il ne faut pas toujours dédaigner les idées astrologiques, car c'est l'astrologie qui enfanta l'astronomie en Égypte; et elle peut nous fournir quelques renseignements sur le sujet que nous traitons. Mais pour ne pas nous écarter, résumons en ces deux mots les résultats auxquels nous sommes parvenus : « La forme pyramidale était consacrée à Sothis ou Sirius. »

De là je déduis que l'angle constant de 52° et demi entre les faces des pyramides de Memphis et l'horizon, aurait été pris intentionnellement en rapport avec la posi-

---

(1) On voit, en effet, figurer sur les monuments égyptiens, le dieu Toth ou Hermès sous la forme d'un cynocéphale tenant dans ses pattes une tablette d'écrivain. On le voit aussi écrire le résultat de la pesée des âmes dans l'enfer. (Champollion, *Égypte ancienne*, pages 26 et 258.)

tion de Sirius dans le firmament : en effet, d'après les principes de l'astrologie, Sothis, jugeant l'âme du corps déposé dans la pyramide, doit se manifester dans toute sa puissance sur son trône et au point culminant de sa route dans le ciel; car la puissance ou l'influence d'un astre est d'autant plus grande que ses rayons approchent de la perpendicularité sur l'objet soumis à son influence. Or le parallèle de Sothis, ou son trône, se trouve placé au sud de la face méridionale supposée prolongée à l'infini, et le point culminant ou le plus élevé de ce parallèle ne s'éloigne pas de beaucoup actuellement du pôle du plan de cette face; j'admets donc que les pyramides de Memphis ont été construites de manière que Sirius, dans le point culminant de sa route journalière, se trouvait au pôle du plan de la face méridionale des pyramides, afin que cet astre-juge fût dans sa plus grande puissance pour juger les âmes soumises à sa discrétion dans les tombes pyramidales. L'inclinaison aurait été, par conséquent, choisie de 52° et demi pour que cette condition se trouvât remplie. La connaissance de l'âge des pyramides devient alors une question purement astronomique. Il s'agit de chercher l'époque où Sirius se trouvait au pôle d'un grand cercle dont le plan s'incline sur l'horizon de Gizeh, du sud au nord, d'un angle de 52° et demi, ou, ce qui revient au même, de chercher l'époque où la déclinaison de Sirius était de 22° et demi, c'est-à-dire égale à la différence entre l'inclinaison constante, 52° et demi, et la latitude du lieu, qui est de 30°. Mais, avant de me livrer à ce calcul, j'avoue que les raisons et les déductions que j'en ai tirées pour arriver à ce point n'ont pas assez de force pour supporter la rigueur de la critique moderne. Cependant l'accord que l'on verra bientôt entre le résultat obtenu de cette manière

et un autre obtenu d'une autre façon, justifie d'autant plus mes raisons et déductions que ces deux résultats se trouvent également d'accord avec ceux que nous donne l'archéologie et qui sont admis par les plus célèbres archéologues.

Déclinaisons de Sirius dans les années 2250 et 3250 avant Jésus-Christ.

Je commence par calculer la position de Sirius pour deux époques distantes entre elles de mille ans et bien antérieures à l'ère chrétienne, pour connaître la marche de la déclinaison dans ces temps, et déterminer ensuite, par une interpolation ou par un autre calcul, l'époque où cette déclinaison a été de 22° et demi.

Je pars de l'époque astronomique, 1750 de Jésus-Christ, comme l'a fait Laplace, et je calcule d'après ses formules les éléments de la précession des équinoxes pour les années 4000 et 5000 avant l'époque 1750 de Jésus-Christ; en voici les résultats :

Pour 4000 ans.

Déplacement du point équinoxial sur l'écliptique fixe de 1750 pendant 4000 ans	—56° 17′ 00″
Obliquité de l'équateur mobile sur l'écliptique fixe de 1750	23 51 00
Obliquité de ce même équateur sur l'écliptique mobile	24 2 24
Mouvement du point équinoxial en ascension droite pendant 4000 ans	— 1 14 32

Pour 5000 ans.

Déplacement du point équinoxial sur l'écliptique fixe de 1750 pendant 5000 ans	—70° 22′ 40″

Obliquité de l'équateur mobile sur l'écliptique fixe de 1750	23° 32′ 29″
Obliquité de ce même équateur sur l'écliptique mobile	24 10 4
Mouvement du point équinoxial en ascension droite pendant 5000 ans	— 2 11 52

Or la longitude et la latitude de Sirius pour 1750 sont, longitude 100° 37′ 38″, et latitude 39° 33′ 38″ australe.

Je prends d'abord l'époque de 4000 ans avant 1750 de Jésus-Christ ou l'an 2250 avant l'ère chrétienne, et j'ajoute algébriquement —56° 17′ 00″ à la longitude de l'étoile pour avoir 44° 20′ 38″, qui est la longitude rapportée à l'intersection de l'équateur sur l'écliptique fixe, 2250 ans avant l'ère chrétienne : après cela, avec la longitude 44° 20′ 38″, la latitude 39° 33′ 38″ considérée constante, et l'obliquité 23° 51′ 00″, je calcule l'ascension droite et la déclinaison de Sirius rapportées à la même intersection de l'équateur avec l'écliptique fixe de 1750, et je trouve : pour l'ascension droite de Sirius 55° 36′ 55″, et pour la déclinaison 21° 39′ 10″ australe; je retranche ensuite la quantité —1° 14′ 32″ de cette ascension droite, et je trouve enfin, ascension droite de Sirius 54° 51′ 23″ avec la déclinaison 21° 39′ 10″ pour l'année 2250 avant Jésus-Christ; un pareil calcul me donne, pour l'époque de 3250 ans avant Jésus-Christ, 44° 42′ 5″ d'ascension droite et 23° 23′ 21″ de déclinaison.

Ce résultat suppose que Sirius n'a pas de mouvement propre : cependant la comparaison des observations de cet astre, faites depuis 1750 jusqu'à 1850, donne un mouvement propre de —1″,16 en déclinaison, et la comparaison des observations modernes avec celles de Ptolémée fournit un mouvement propre annuel de —1″,62 en

déclinaison: cela prouve que le mouvement propre de *Sirius en* déclinaison était plus fort qu'il n'est maintenant; *c'est-à-dire* qu'il va en croissant au fur et à mesure qu'on *recule* dans le temps; l'on peut encore en juger d'après une note de M. Laugier sur le mouvement propre de Sirius en déclinaison dans une période de 162 ans (1). Ainsi je puis, faute de mieux, admettre un mouvement moyen et uniforme de —2″,2 proportionnellement à l'espace de 4000 ou 5000 ans antérieur à notre époque. Cela étant, il faut ajouter algébriquement, 4000 fois 2″,2 et 5000 fois 2″,2 ou +2° 26′ 40″ et +3° 3′ 20″ aux deux déclinaisons précédentes, obtenues en supposant l'astre fixe; et l'on aura définitivement —19° 12′ et —22° 20′ pour les déclinaisons vraies de Sirius dans les deux époques de 2250 et 3250 ans avant Jésus-Christ.

Age des pyramides.

La connaissance de l'âge des pyramides se réduit maintenant à chercher entre les années 2250 et 3250 l'époque qui doit correspondre à une déclinaison de 22 degrés et demi.

Or une interpolation par une simple proportion suffit pour cela, et nous donne 3303 ans pour l'époque cherchée. Les pyramides ont donc été construites 3303 ans avant l'ère chrétienne. Ce chiffre peut cependant être affecté d'une certaine erreur qui peut monter à un, ou même à deux siècles; car une erreur de quelques minutes, soit dans l'évaluation de l'inclinaison des façades, soit dans la con-

---

(1) *Comptes rendus de l'Académie des sciences de France*, t. XLVI, p. 704.

struction même, peut, avec ce que produirait l'erreur probable que j'aurais commise dans la détermination du mouvement propre de Sirius en déclinaison, nous laisser dans ce même degré d'incertitude; mais ce résultat se trouve bien conforme à l'opinion des meilleurs historiens arabes, tels que El-Kodây, Ebn-Abdel-Hakam, Almasoudi, Almakrizi, etc., qui placent, d'après les déductions que j'ai faites de leurs récits, le déluge au trente et unième siècle avant l'ère chrétienne, et la construction des pyramides trois ou quatre siècles avant le déluge. Ces historiens, aussi bien qu'Ebn-Jounis (l'astronome), paraissent avoir fondé leur opinion sur une tradition très-répandue d'ailleurs, et qui dit qu'un papyrus a été trouvé dans le couvent d'Abou-Hermès, tout près des pyramides; qu'un vieux Kopte, appartenant au couvent de Kalamoun, en avait expliqué le contenu en l'an 225 de l'hégire, laquelle année, ajoute la tradition, se trouvait la 4331[me] de la fondation des pyramides, et la 3941[me] du déluge, d'après le papyrus même. La traduction des passages arabes touchant les pyramides se trouve, du reste, dans l'excellent mémoire de M. Jomard-Bey sur les pyramides de Memphis, inséré dans le grand ouvrage sur l'Égypte (1).

Cet accord justifie déjà le but astrologique et religieux dans lequel les pyramides ont été construites.

Voyons maintenant le résultat de l'archéologie sur l'âge de ces mêmes pyramides : Bunsen, se basant sur les fragments de Manéthon, sur Ératosthène, les papyrus de Turin, les tablettes des rois et d'autres monuments, trouva, avec le général Wyse, d'après la plus saine critique, qu'il y avait 3555 ans entre Ménès et Alexandre le Grand, et que la

(1) *Description de l'Égypte antique*, t. VI, pp. 454 et suivantes.

durée des règnes des quatre premières dynasties a été de 570 ans; de sorte que la quatrième dynastie de Manéthon finit en l'an 2985 avant Alexandre ou en l'an 3310 avant l'ère chrétienne. Or les deux plus grandes pyramides de Memphis ont été construites par Chéops et Chephren, rois de cette quatrième dynastie, qui n'a duré que 155 ans, d'après le même archéologue. Ainsi les pyramides auraient été construites dans le trente-quatrième siècle avant Jésus-Christ (1), résultat qui s'accorde, à moins d'un siècle près, avec le mien et avec celui des historiens arabes. Je conclus donc, en terminant, que les pyramides ont été positivement construites pour remplir un but astrologique et religieux concernant l'astre divin Sirius, et qu'elles sont âgées maintenant de cinquante-deux siècles.

Sur la baleine de la Méditerranée (Rorqualus antiquorum); par M. Paul Gervais, doyen de la Faculté des sciences de Montpellier.

Ayant été prévenu, le 18 juin dernier, par M. Laude, capitaine des douanes à Port-Vendres, qu'une baleine venait d'échouer sur la côte d'Espagne, à peu de distance de la frontière française, j'ai pu arriver assez à temps sur le lieu qui m'avait été signalé pour voir cet énorme cétacé et recueillir sur ses caractères extérieurs, ainsi que sur di-

(1) Le docteur Brugsch, tout en admettant 4455 ans entre Ménès et Jésus-Christ, fait finir la quatrième dynastie en l'an 3402 avant l'ère chrétienne; et la construction des pyramides aurait eu lieu, suivant lui, trente-cinq siècles environ avant Jésus-Christ.

vers points de son anatomie, des observations qui me permettent d'en indiquer l'espèce avec quelque exactitude.

Comme on devait s'y attendre, ce n'était pas une baleine franche, genre de cétacé dont on n'a point constaté la présence dans la Méditerranée, quoiqu'il y ait été plusieurs fois mentionné par les auteurs. La forme allongée de l'animal, la présence d'une nageoire sur son dos, les raies ou cannelures longitudinales dont sa gorge et le dessous de sa poitrine sont sillonnés, enfin la dimension de ses fanons ou baleines franches, et la faible arqûre de son crâne, ne laissent point de doutes sur ses véritables affinités. C'est au groupe des rorquals (dits aussi fausses baleines, baleinoptères où baleines plissées) qu'il faut le réunir, et il appartient à l'espèce de ce genre qui a été précédemment observée dans la Méditerranée. L'examen du squelette, lorsqu'il aura été définitivement préparé, lèvera tous les doutes qu'on pourrait avoir sous ce rapport. Ce squelette va être déposé au musée de Barcelone. Cette espèce de rorqual est assez rare dans notre mer, mais on l'y a vue à toutes les époques, et déjà les anciens en ont fait mention.

Aristote a connu ces baleines et il en parle sous le nom de *Mysticetos*. Il dit qu'elles ont dans la bouche des poils rappelant les soies du porc, et cette comparaison donne une idée très-exacte des filaments par lesquels les fanons des rorquals sont terminés, ces poils garnissant intérieurement la bouche d'une sorte de toison ou de tapis dont la peau du sanglier et celle du porc peuvent seules donner une idée. Pline cite également le rorqual de la Méditerranée, qu'il appelle *Musculus*, et il est encore question du même cétacé dans plusieurs autres écrivains grecs et romains.

La science n'a pas conservé le souvenir de tous les animaux de cette gigantesque espèce qui ont été harponnés dans la mer intérieure ou que les mauvais temps ont rejetés sur ses côtes. Ce n'est guère que depuis la fin du siècle dernier que l'on prend soin d'enregistrer ces lucratives captures. Voici quelques indications à cet égard.

Dans ses notes sur l'Histoire naturelle de Pline, publiées à Lyon, en 1606, Dalechamp parle cependant d'un *orque à peau striée* (*Canaliculatim striata*), qui fut rejeté par la mer à peu de distance de Montpellier, et qu'il eut occasion de voir. On peut supposer que c'était un rorqual.

C'est bien certainement à ce dernier genre qu'appartient un autre cétacé gigantesque échoué à l'île Sainte-Marguerite, arrondissement de Cannes (Var), en 1797. On en conserve le crâne au muséum d'histoire naturelle de Paris. Plus récemment (décembre 1860), il a été trouvé un animal de la même espèce près de Toulon. Sa dissection a pu être faite avec soin par les chirurgiens de marine attachés à l'hôpital de Saint-Mandrier, et ils en ont gardé le squelette pour leur musée. Il y a environ vingt-cinq ans, il en était venu un autre dans les madragues de Saint-Tropez, encore dans le département du Var.

Les rorquals se montrent aussi, de temps en temps, sur le littoral des Pyrénées-Orientales et du côté du cap de Creus (côte espagnole). Ils entrent jusque dans les criques ouvertes entre les différents caps de cette contrée. En 1828, un de ces animaux fut rejeté sur la côte de Saint-Cyprien. Sa longueur totale était de 25^{m},60; sa tête seule mesurait 5^{m},58. La description détaillée en a été donnée par M. le docteur Companyo, ainsi que par MM. Varines et Carcassonne, l'un médecin et l'autre pharmacien à Perpignan.

Son squelette fait aujourd'hui partie du musée Saint-Pierre, à Lyon. Un autre squelette, bien moins grand que celui-là, se voit dans le cabinet d'histoire naturelle de Perpignan; il provient d'un exemplaire également trouvé dans les Pyrénées-Orientales, à peu de distance de Port-Vendres; et l'on sait que, au printemps dernier, deux rorquals, l'un adulte, l'autre jeune, ont été vus, à diverses reprises, dans les eaux de Port-Vendres, Paulilles, Collioure, etc. J'en ai parlé (*Bulletin de la Société d'agriculture de l'Hérault*) dans une note, rédigée d'après les renseignements que M. Carron, directeur des douanes à Perpignan, avait bien voulu me transmettre.

« L'un de ces cétacés, sans doute une femelle mère, mesurait, dit la note que je viens de rappeler, environ vingt mètres de long sur quatre de large; l'autre, qu'on suppose être son petit, n'avait guère que six mètres de long sur un mètre cinquante centimètres de largeur dans sa partie antérieure. Ils fréquentaient plus particulièrement l'anse de Paulilles.

» Là, comme sur plusieurs points de la côte, ils ont essuyé des coups de feu. Ils ont alors gagné la haute mer, pour ne se rapprocher du littoral que quelques jours après. La felouque des douanes de Port-Vendres, à bord de laquelle se trouvaient le capitaine et le commissaire de l'inscription maritime de cette résidence, a rencontré les deux cétacés, qui, à son approche, ont rapidement gagné le large. Le 22 février, ils ont encore été vus dans les eaux de Banuyls. »

On a pensé que le rorqual qui vient de périr sur la côte d'Espagne, à quelques kilomètres seulement au delà du département des Pyrénées-Orientales, était un de ceux dont il vient d'être question, et qu'on a également vus au

mois de mars en face de l'Agde. Il pourrait bien en être ainsi. C'était en effet une femelle; il répondait assez bien pour ses dimensions (19m,50) au plus grand, c'est-à-dire à la mère; mais il n'y a pas à cet égard une certitude absolue. Il a été trouvé, le 17 juin, près des rochers dits *del Forro*, qui sont entre le cap de Porbou et le cap Raso, au nord-ouest du cap de Creus, et on l'a remorqué à Llanza pour en opérer le dépècement. C'est là que je suis allé l'étudier.

Quelques auteurs ont admis que les rorquals de la Méditerranée constituent une espèce à part entièrement différente de celle de l'Océan. Cela n'est pas démontré, et il a été jusqu'ici impossible de différencier avec certitude les rorquals pris sur les côtes méridionales de l'Europe, en France, en Italie, en Sardaigne, etc., d'avec ceux que l'on harponne accidentellement dans l'Océan et dans la Manche ou qui échouent sur nos côtes de l'ouest et du nord. Le rorqual de la Méditerranée, qu'on a quelquefois appelé *Rorqualus antiquorum*, ne paraît pas devoir être séparé de ces derniers, et il est sans doute de la même espèce que le *Rorqualus rostratus* de l'Océan, dit aussi *Pterobalaena communis*, baleine française, etc. Toutefois, on devra le distinguer du grand et du petit rorqual de l'Atlantique, *Pterobalaena gigas* et *minor*, qui paraissent ne jamais visiter la Méditerranée, et il est plus facile encore de le séparer du képorkak ou rorqual à longues nageoires, *Kyphobalaena longimana*, qui a cependant été rencontré sur des points très-éloignés les uns des autres.

Ce képorkak est de tous les cétacés celui qui nage avec le plus de rapidité.

On sait d'ailleurs, par les observations récentes des naturalistes, que les grandes espèces de cétacés sont plus

nombreuses que ne le croyaient Linné et Lacépède, et que, sauf le képorkak, elles sont limitées dans leurs cantonnements. C'est donc par erreur qu'on parle souvent de déplacement de ces grands mammifères et de leur fuite dans les régions éloignées, à mesure que l'homme s'établit dans les parages qu'ils affectionnent ou leur fait la chasse. Il serait plus exact de dire qu'ils y sont détruits, ou tout au moins rendus extrêmement rares. La baleine franche n'a pas fréquenté autrefois nos côtes, et ce n'est point elle que les Basques pêchaient anciennement dans le golfe de Gascogne. Les cétacés à fanons et à huile, qu'ils y poursuivaient, étaient des rorquals analogues à celui dont nous parlons dans cette note et une autre espèce, de grande taille, intermédiaire, par l'ensemble de ses caractères, aux baleines proprement dites, ou baleines franches, et aux rorquals.

M. Eschricht, qui a fait une étude spéciale des cétacés à fanons, a reconstitué en partie les caractères de la baleine des Basques, espèce aujourd'hui presque anéantie, par l'examen qu'il a pu faire d'un jeune exemplaire de cette espèce échoué, il y a quelques années, auprès de Saint-Sébastien (Espagne). La baleine des Basques ne paraît point avoir été vue dans la Méditerranée; elle est de la même section que la baleine du Japon (*Balaena Japonica*).

Les grands cétacés dont l'existence a été réellement constatée dans la mer Méditerranée ne sont pas très-variés en espèces. Ce sont :

1° Le *Rorqual*, sorte de baleine striée, à nageoire dorsale et à courts fanons; tel est l'individu qui vient de périr sur la côte espagnole ;

2° Le *Ziphius*, espèce que Cuvier avait d'abord consi-

dérée comme éteinte, mais dont j'ai signalé plusieurs individus pris, à des époques plus ou moins récentes, à Nice, en Corse et dans le golfe de Messine. Il ressemble à l'hypéroodon de l'Océan, manque comme lui de fanons, a le rostre allongé; sa mâchoire inférieure est garnie de deux dents terminales. Il en a été pris un exemplaire sur la plage d'Aresquiés (Hérault) en 1850 (1);

3° L'*Orque* ou *Épaulard*, qui est de la famille des dauphins et a des dents aux deux mâchoires. Il est moins rare que les précédents. On le signale dans des localités très-éloignées les unes des autres; mais peut-être plusieurs espèces ont-elles été confondues sous ce nom, ce qui a certainement eu lieu pour les rorquals, les baleines, etc. Il a été pris un orque auprès de Cette, il y a une vingtaine d'années. Ce cétacé est un des animaux les plus redoutables de la mer. Au contraire, les baleines, quel que soit leur genre (baleines franches, baleines des Basques ou rorquals), ne se nourrissent que de très-petits animaux : poissons, mollusques pélagiens, zoophytes, etc. Elles les trouvent flottants en quantité innombrable et pour ainsi dire par bancs, et les engloutissent dans leur immense gueule. Les fanons dont cette cavité est garnie les y retiennent comme au moyen d'un tamis.

Le *Cachalot* doit être ajouté à la liste des grandes espèces de cétacés qui fréquentent la Méditerranée, et il en a échoué, il y a quelques années, une bande de treize individus dans l'Adriatique (2). Toutefois on n'a pas la certitude

---

(1) *Zoologie et paléontologie françaises*, 2me édit., p. 293, pl. XXXVIII et XXXIX.

(2) Le crâne de l'un de ces individus a été acquis par le musée de Berlin.

que cette espèce ait jamais été vue sur les côtes de France. Cependant Cuvier a regardé comme leur appartenant le grand mammifère marin observé à Nice par Bayer, en 1727, mais Rino en fait un delphinidé, sous le nom de *Delphinus Bayeri*, et la détermination, comme cachalot, du cétacé échoué à la Selva (Pyrénées-Orientales) n'est pas plus authentique.

A cause des vacances académiques, l'époque de la prochaine séance est fixée au second samedi d'octobre prochain.

Séance du 11 octobre 1862.

M. De Koninck, directeur.

M. Ad. Quetelet, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. d'Omalius, Wesmael, Martens, Kickx, Stas, Van Beneden, Ad. De Vaux, de Selys-Longchamps, le vicomte B. Du Bus, Gluge, Liagre, Duprez, Poelman, d'Udekem, Dewalque, *membres;* Lacordaire, *associé ;* Maus, Montigny, Steichen, *correspondants.*

CORRESPONDANCE.

M. Élie de Beaumont, secrétaire perpétuel de l'Académie impériale des sciences de France, annonce qu'il vient de faire mettre à la disposition de la compagnie le complément jusqu'à ce jour des publications de cette Académie.

— S. Ém. Mgr Ledochowski, nonce apostolique, fait connaître qu'il se chargera avec plaisir de faire parvenir aux corps scientifiques de Rome les ouvrages qui leur seront destinés. — Remercîments.

— L'Académie royale des sciences de Madrid et la Réunion des naturalistes d'Allemagne remercient l'Académie pour l'envoi de ses publications.

L'Institution Smithsonienne de Washington fait parvenir ses dernières publications et en même temps celles des principales sociétés savantes des États-Unis d'Amérique.

M. Vieusseux, de Florence, adresse les exemplaires qui manquent à la collection académique du recueil *Archivio storico.*

— M. Haidinger, de Vienne, associé de l'Académie, communique deux mémoires qu'il a publiés récemment sur la chute des aérolithes de Gorukpur et sur une masse de fer non météorique de Kurrukpur, localités situées toutes deux dans les Indes orientales. Le même savant dit qu'il publiera bientôt deux notices sur d'autres météores semblables.

— M. Zantedeschi fait parvenir les observations sur les phénomènes des plantes qu'il a recueillies, en 1861, dans le Jardin botanique de Venise.

— MM. Martens et Kickx sont nommés commissaires pour l'examen d'une notice de M. Alfred Wesmael, de Vilvorde, *sur un hybride de* CIRSIUM.

MM. Duprez et Quetelet sont également invités à examiner une notice de M. Jaspar *Sur les paratonnerres sans raccordements.*

CONCOURS DE 1862.

La classe avait mis au concours de 1862 la question suivante :

Faire l'exposé historique de la théorie du Tonus musculaire et chercher, pour tous les phénomènes expliqués autrefois à l'aide de cette théorie, une interprétation conforme aux faits établis par la physiologie expérimentale.

Un mémoire a été envoyé avec l'inscription : *Non numerandæ sed perpendendæ observationes.* (Morgagni.) (Commissaires : MM. Schwann, Spring et Gluge.)

CONCOURS EXTRAORDINAIRE DES SCIENCES MATHÉMATIQUES ET PHYSIQUES.

Le Ministre de l'intérieur, disposant des cinq mille francs affectés au prix quinquennal des sciences physiques et mathématiques pour la période de 1854 à 1858, prix non décerné, avait ouvert un concours extraordinaire pour quatre questions, deux sur les sciences mathématiques et deux sur les sciences physiques. L'Académie a reçu cinq réponses aux questions mathématiques, savoir :

Sur la question : *Généraliser le théorème de Sturm, en l'étendant à un système de deux équations à deux inconnues* (prix : 1,500 francs), il a été reçu trois mémoires, portant les épigraphes :

N° 1 : *Operosa parvus.*
N° 2 : *Dies diem docet.*
N° 3 n'a point de devise.

Sur la question : *Trouver et discuter l'intégrale de l'équation des lignes de courbure à la surface, lieu géométrique des points dont la somme des distances à deux droites qui*

se coupent, est constante (prix : 1,000 francs), il a été reçu deux mémoires portant les épigraphes :

N° 1. *A force d'envisager un sujet sous toutes ses faces, on finit par y trouver quelque chose.*

N° 2. *Trop ou trop peu.*

La classe a voté ensuite, au scrutin secret, la liste, en double, des candidats destinés à former le jury de ce concours et qui seront nommés par le Gouvernement.

ÉLECTIONS.

La classe a également formé la liste de présentation pour une place d'associé étranger et pour une place de correspondant, vacantes toutes deux.

RAPPORTS.

MM. Gluge et Ad. Quetelet font un rapport favorable sur une note de M. Zantedeschi, professeur à l'université de Padoue, *Sur la direction du courant électrique dans les corps des animaux pendant la vie et après la mort.* Cette notice intéressante renferme une réclamation de priorité pour une découverte importante qui tend à montrer que le courant électrique dans les corps des animaux change constamment de direction après la mort : « ce qui nous autorise à admettre, dit l'auteur, qu'il existe des conditions différentes dans l'organisme animal à l'état de vie et à l'état de mort. »

La notice de M. Zantedeschi sera imprimée dans le *Bulletin.*

Observations tératologiques sur la pomme de terre (SOLANUM TUBEROSUM); par M. Alfred Wesmael.

Rapport de M. Martens.

« M. Wesmael, poursuivant ses études de tératologie végétale, a présenté à l'Académie deux notices, l'une sur le développement de tubercules aux parties aériennes du *Solanum tuberosum;* l'autre relative à un hybride provenant du *Ranunculus acris* et du *Ranunculus bulbosus.*

La première n'offre rien de neuf, puisque l'on a vu plus d'une fois la plante de la pomme de terre développer des tubercules au-dessus du sol, lorsque la tige était entourée d'une atmosphère humide et peu éclairée, surtout dans le cas où les plantes n'avaient pas été soumises au buttage.

La seconde notice est plus intéressante, en ce qu'elle montre que des plantes hybrides, quoique très-vigoureuses quant aux organes de la végétation, peuvent présenter les organes sexuels tout à fait atrophiés; ce qui explique la stérilité de ces plantes. Ainsi le tubercule bulbiforme du *Ranunculus bulbosus* ne donne naissance qu'à une ou deux tiges, tandis que celui de la plante hybride produit cinq à sept tiges, d'après l'observation de M. Wesmael. Ce phénomène offre une certaine analogie avec celui que présentent certaines variétés de pommes de terre qui, développant prématurément et abondamment leurs tubercules alimentaires, ne parviennent jamais à fleurir.

Je cultive depuis plusieurs années une variété de pommes de terre, dite la *rouennaise précoce*, dont les tubercules, très-volumineux et abondants, sont complétement mûrs à la mi-juin, et dont les tiges restent très-courtes et ne se terminent jamais par des fleurs, probablement parce que la nourriture nécessaire au développement de celles-ci est

employée à la production des tubercules, qui se développent ici beaucoup plus tôt que dans les plantes à pommes de terre tardives.

En tout cas, les deux notices de M. Wesmael me paraissent offrir assez d'intérêt pour être imprimées dans les Bulletins de l'Académie, avec les planches qui les accompagnent : c'est ce que j'ai l'honneur de proposer à la classe. »

Les conclusions de M. J. Kickx, conformes à celles de M. Martens, sont adoptées par la classe.

Sur une nouvelle disposition de baromètre; par M. Armellini, de Rome.

Rapport de M. Duprez.

« Dans une lettre adressée à notre honorable secrétaire, M. Armellini fait mention d'un baromètre disposé de manière que son tube flotte verticalement sur le mercure de la cuvette, et dans lequel les variations de la pression de l'air, au lieu d'être estimées d'après celles qui surviennent dans la hauteur de la colonne de mercure du tube, le sont par le plus ou moins d'enfoncement de la partie submergée de l'instrument. D'après l'auteur, cette disposition permettrait d'observer, en les amplifiant, les plus petits changements de la pression atmosphérique. La description et l'explication du nouveau baromètre de M. Armellini sont trop incomplètes pour qu'on puisse bien les comprendre, et la formule qu'il donne, mais sans dire comment il y arrive, de la variation de la portion submergée de l'instrument en fonction de la hauteur barométrique, conduisant, dans certain cas, à un résultat absurde, fait présumer qu'il

est parti, pour l'établir, de principes dont l'exactitude est contestable.

En conséquence, j'ai l'honneur de proposer à l'Académie d'attendre, pour se prononcer, que l'auteur ait complété sa communication par d'autres renseignements. »

Ces conclusions sont adoptées.

—

— M. le professeur Ph. Wolfers, docteur en philosophie à Berlin, avait fait parvenir à l'Académie une notice *Sur la loi de rotation des vents*, loi qui a été proposée par son collègue M. Dove. Pour rendre cette loi plus évidente, l'auteur a cherché à la traduire mathématiquement et à exprimer par des formules les principes qu'elle renferme. Son travail a été vu par M. Dove, qui lui a donné son assentiment; et les commissaires, MM. Gluge et Ad. Quetelet, pensent que l'Académie servira utilement la science en insérant cette notice dans son *Bulletin*, selon le désir de M. Wolfers.

Ces conclusions sont adoptées.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

—

Sur les étoiles filantes du 10 août 1862. — Lettre de Mme Scarpellini à M. Ad. Quetelet, directeur de l'Observatoire royal de Bruxelles.

« Observatoire du Capitole, à Rome, 13 août 1862.

» ..... Je suis persuadée que vous apprendrez avec intérêt le résultat de mes observations sur les étoiles filantes du

10 août de cette année, que j'ai le plaisir de vous communiquer. Vous remarquerez que le phénomène de cette période a été *intermittent.*

» Pendant les observations que je fis avec mon mari, et qui ont commencé le 10, à huit heures trente et une minutes du soir jusqu'à une heure du matin, je n'ai pu enregistrer que *dix-neuf* étoiles filantes; ce qui ferait supposer, je pense, que c'est l'effet d'une cause ou d'une loi générale de correspondance, eu égard au nombre de *cent quarante* enregistré au mois d'août 1861.

» Je vous ferai remarquer cependant la forte *bourrasque* qu'on a observée à Rome le 10; elle commença à sept heures du matin, et ne s'est guère terminée que vers les six heures du soir; elle était accompagnée de différents coups de tonnerre, lancés avec bruit et très-brusquement. Je crois que ce phénomène mérite d'attirer votre attention, afin que les recherches respectives soient appuyées sur des bases plus certaines.

» Néanmoins, par suite de ces faits, je vous soumettrai une réflexion : je dirai que bon nombre de météores ont pu échapper à mes observations (1), en présence d'une nature qui se montrait magnifiquement imposante sous l'influence d'un horizon toujours tempétueux du côté de l'ouest, avec des éclairs en globe très-fréquents, avec le nord chargé de vapeurs blanchâtres, avec un fort vent de sud-ouest froid et très-sensible, qui dispersait le *peu* de nuages épars, et la lune qui resplendissait de son plus vif éclat.

---

(1) Les étoiles filantes du 13 novembre 1861 n'ont pas été vues à Rome, à cause des nuages.

» Le tableau suivant détermine la *position apparente des étoiles filantes :*

NUMÉROS.	TEMPS MOYEN à Rome.	POSITION APPARENTE.	DIRECTION.
1	$8^h 31,5$	De δ de l'Ourse majeure à η du Bouvier.	NO.
2	8 42	De la Polaire à δ de l'Ourse majeure. .	N.
3	8 50	De la Polaire à α du Dragon.	N.
4	9 5	De la tête du Caméléop. à α de l'Ourse maj.	N.
5	9 34	De η de l'Ourse majeure à ε du Bouvier.	N.
6	9 43	De γ de Céphée au Caméléopard. . .	NNE.
7	9 55	De β de Cassiopée à α du Cocher . . .	NNE.
8	10 5	De β de l'Ourse min. à δ de l'Ourse maj.	N.
9	10 25	De χ de Cassiopée à la Polaire. . . .	NNE.
10	10 35	De γ de Cassiopée au Lynx.	NNE.
11	10 47	De β de Cassiopée au Lézard	NNE.
12	10 59	De α d'Ophiucus à l'horizon.	SSO.
13	11 20	De β de Céphée à ε d'Ophiucus . . .	N.
14	11 25	De la Polaire à α du Bouvier	NNE.
15	12 0	De χ de Persée au Caméléopard . . .	N.
16	12 20	De δ de Céphée à la Polaire.	N.
17	12 40	De ε du Dragon à la Polaire.	N.
18	12 45	De ε de Cassiopée à α de Persée . . .	NNE.
19	1 0	De la Polaire à α de l'Ourse majeure. .	N.

» Vous pouvez avoir confiance en mes observations : je les garantis exactes. *Trois étoiles* étaient de *première grandeur* (12, 13, 14); elles ont laissé sur leur passage des traces de teintes variables; *deux* étaient de seconde grandeur (6 et 7), d'une teinte bleuâtre; les *quatorze* autres se sont manifestées *comme une légère fumée*, et décrivaient une trajectoire plus ou moins oblique à l'horizon.

» La *douzième* parut comme un beau globe de feu dont la couleur tirait sur le bleu; je pus conjecturer que son mouvement était soumis à des perturbations. »

— M. Ad. Quetelet fait connaître que, pendant les nuits qui ont précédé et suivi le 10 août, le ciel a été, à Bruxelles, presque constamment plus ou moins couvert; le 10, il l'était entièrement. Pendant les soirées des 7, 8 et 9, on pouvait apercevoir plus de la moitié du ciel; et l'on reconnaissait assez bien que le nombre des étoiles filantes était moindre que dans les nuits ordinaires : on n'en distinguait pas plus de deux ou trois par heure.

— M. F. Duprez, qui observait à Gand, écrivait, de son côté, à M. Ad. Quetelet : « Je ne vous ai rien écrit au sujet de la périodicité des étoiles filantes du mois d'août, parce que le ciel est resté couvert pendant les soirées d'observation. »

— M. Andrés Poey, dans une lettre adressée à M. Élie de Beaumont (1), annonce qu'il observait à la Havane, à la même époque, un nombre si faible d'étoiles filantes, que le 7 comme le 9, il n'en a compté, de huit heures du soir à trois heures du matin, que huit, et le 10, trente et une; tandis qu'au commencement du mois, et à la fin de juillet, il en observait généralement quatre-vingts. Il a été gêné, du reste, par l'éclat de la lune.

Cherchant à expliquer ce contraste avec ce qu'on observe habituellement en Europe, M. Poey demande si l'on ne doit pas voir là un simple résultat de la différence des longitudes entre l'Europe et la Havane. On pourrait répondre qu'il y a eu *concordance*, au contraire, entre ses observations et celles de Bruxelles et de Rome. La *discordance* n'a eu lieu que pour Paris.

Selon M. Coulvier-Gravier (page 272 du journal l'*Institut*), on voit, en effet, que le nombre des étoiles filantes, du 16 juillet jusqu'au 10 août, a été à peu près croissant,

---

(1) *Comptes rendus de l'Acad. des sciences de Paris*, t. LV, pp. 620.

comme tous les ans, et qu'il a diminué ensuite, après s'être élevé jusqu'à cinquante-quatre par heure. Le 11, il est vrai, on n'a pu observer; mais l'auteur détermine le nombre par construction; il a eu, de plus, égard au clair de lune et à son influence sur le nombre qu'on aurait dû compter. Il ne dit pas si le clair de lune a aussi influé sur le nombre de météores aperçus le 9 et le 10.

—

Sur les orages des mois d'août et de septembre 1862;
par M. Ad. Quetelet.

Différents orages ont éclaté en Belgique pendant ces derniers temps, et l'on peut s'étonner de l'insouciance que l'on met encore à préserver les édifices, surtout quand on se rappelle les désastreux effets de l'orage du 19 février 1860, dont j'ai rendu compte à l'Académie, et qui a frappé en un jour vingt-deux églises du pays. La cathédrale de Liége est, pour ainsi dire, la seule qui n'ait éprouvé alors aucun dommage, et c'est au paratonnerre qui la surmonte qu'elle a dû cet avantage.

Notre honorable confrère M. Melsens, qui se trouve en ce moment à Paris, ayant bien voulu me demander quelques renseignements sur les effets produits par l'orage qui vient de frapper la salle de théâtre de Namur, je viens, à cette occasion, vous énumérer sommairement les accidents semblables qui, à ma connaissance, se sont manifestés pendant les derniers mois; je recevrai avec reconnaissance l'indication des autres faits semblables qui pourraient m'être signalés.

Le 7 août dernier, la foudre est tombée sur l'église Saint-Martin à Courtrai, et l'a incendiée.

Le 8 août, vers midi, la foudre a frappé deux maisons de Lokeren, qui ont été détruites avec leurs dépendances, ainsi que les chevaux et le bétail. Le même jour, la foudre a éclaté sur une baraque à Jemeppe; elle a paralysé, pendant quelques heures, des personnes qui y avaient cherché un abri.

Dans la nuit du 24 au 25 septembre, la foudre a également frappé la salle de théâtre de Namur, qui était en construction et qui avait été détruite trois ans auparavant par un autre accident.

Le 27 septembre, à six heures du soir, un violent orage a éclaté à l'horizon ouest de Bruxelles; il n'a cessé qu'un moment vers sept heures et demie, pour recommencer bientôt dans la même direction, et durer jusque vers dix heures et demie. Cet orage m'a été signalé aussi par M. Florimond, qui l'a observé à Louvain. Vers onze heures trois quarts, un troisième orage a éclaté, cette fois sur Bruxelles; presque immédiatement après, un éclair très-vif a été suivi d'un énorme coup de tonnerre; et la façade d'une maison de la chaussée de Haecht, à Schaerbeek, a été noircie par le fluide électrique.

—

Sur la direction du courant électrique dans le corps des animaux, pendant la vie et après la mort. — Extrait d'une lettre adressée par M. Zantedeschi, professeur à l'université de Padoue, à M. Ad. Quetelet.

« .... Les recherches de l'illustre philosophe Valentin de Berne m'ont fait un grand plaisir, parce qu'elles montrent comment les caractères thermiques et électriques dépendent de la nature et de l'agrégation moléculaire des corps. Les expériences faites sur la fibre musculaire, à l'époque

de la putréfaction, et sur le cristallin, doivent être comptées parmi les plus intéressantes, en ce qu'elles lient la vie des organismes avec la nature de ces mouvements matériels que nous nommons calorique et lumière. Mais vous n'oublierez pas, M. le secrétaire perpétuel, qu'à la fin de 1840, j'avais découvert l'inversion des courants électriques dans la torpille à l'état de mort. Dans le tome VIII, n° 11, des *Bulletins de l'Académie de Bruxelles*, se trouve mon troisième mémoire sur l'électricité animale, dans lequel j'ai étudié la direction des courants électriques à l'état de vie et à l'état de mort. J'espère que vous aurez la courtoisie de rappeler à l'Académie le sujet de ces études, qui semblent avoir été oubliées; car personne ne les a rappelées en parlant des phénomènes d'inversion du calorique et de la lumière découverts par le physiologiste de Berne.

» Dans mon mémoire sur l'*Électricité des étamines et des pistils des plantes, explorés pendant l'acte de la fécondation, et sur une nouvelle classification des lymphes et des sucs végétaux, fondée sur le nombre et sur la diversion des courants électriques longitudinaux et transversaux*, j'avais observé, dès 1853, que, dans les branches des vignes infectées de la cryptogamie, le courant électrique avait une marche *inverse* à sa marche habituelle; d'où je tirai la conclusion que l'état moléculaire de l'organisme de ce végétal se trouvait altéré. Mon mémoire fut publié à Padoue, chez Angelo Sicca, en 1853, et dans les *Actes de l'Académie des nouveaux Lyncées*, à Rome, en 1853. Maintenant j'ai la confiance que, par suite des brillantes découvertes du renversement des caractères thermiques et optiques, obtenues par M. Valentin de Berne, on devra joindre mes observations sur le renversement des directions du courant électrique dans la torpille à l'état de

mort, et dans les végétaux qui se trouvent dans un état pathologique, ou d'altération des groupes moléculaires qui constituent leur tissu.

» Dans mon troisième mémoire sur l'*Électricité des animaux*, j'avais exposé l'existence de l'antagonisme et de la prédominance des forces qui président à l'état de vie et à l'état de mort. « La prépondérance, écrivais-je, tantôt de » l'une, tantôt de l'autre force, qui résident dans les dif- » férents états de vie et de mort étant complète, j'invite les » physiologistes, de quelque parti qu'ils soient, à méditer » sur ce fait capital, qu'*après la mort de l'animal*, *le cou-* » *rant électrique change constamment de direction*, ce qui » nous autorise à admettre qu'il existe des conditions dif- » férentes dans l'organisme animal à l'état de vie et à » l'état de mort, conditions qui, du jour où elles pour- » ront être déterminées, feront naître une nouvelle ère » pour la physiologie et la pathologie, combinées avec la » physique et avec la chimie, et leur fourniront de bien » puissants moyens de perfectionnement. »

M. Faivre détermina les conditions qui doivent exister à l'état de vie et à l'état de mort. Il découvrit que l'excitabilité des nerfs décroît rapidement et que la contractilité des muscles s'exalte, pendant un temps donné, dans les grenouilles fraîchement préparées. Il y a donc inversion d'intensité entre les deux forces, inversion que je juge être le fondement de l'inversion du courant électrique dans les animaux après leur mort. (*Recherches sur les modifications qu'éprouvent, après la mort, chez les grenouilles, les propriétés des nerfs et des muscles,* dans les *Comptes rendus de l'Académie des sciences de Paris*, tome L, p. 672, séance du 2 avril 1860.) Dans mon *Annuaire* sur les études et les découvertes faites en physique par les Italiens, en 1858,

j'écrivais que les physiciens ont fait beaucoup pour déterminer l'électricité animale, mais qu'on avait fait bien peu de chose pour déterminer l'intensité et la direction des courants électro-physiologiques. Si l'on excepte les expériences de Dubois-Reymond et les miennes, je n'en connais point sur la physiologie électrique proprement dite : ce sont toutes des expériences d'électricité organique dans l'état de mort ou avec lacération de l'organisme à l'état de vie. On doit expérimenter sous l'action de la vie, manifestée par des sensations et par des mouvements qui permettent d'étudier la nature dans ses révélations. La physiologie électrique n'a que quelques faits épars qui donnent la confiance nécessaire pour s'en occuper : mais c'est encore une science à créer. Les physiciens ne se sont pas aperçus et ne veulent, jusqu'à présent, pas reconnaître qu'en général ils n'ont étudié que les caractères du courant inverse ou de mort, sans reconnaître les courants directs ou de vie. Le mémoire que M. Valentin publiera sous peu donnera une impulsion, je l'espère, aux physiciens pour méditer sur cet argument extrêmement intéressant, qui lie les forces de l'organisme aux forces physico-chimiques communes, et qui établit leur mutuelle dépendance et leur corrélation, pour ne pas dire leur identité.

» J'espère, dans l'automne prochain, pouvoir faire hommage à l'Académie du premier volume de la *Météorologie italienne*, qui comprend les lois du climat de Vérone, puisées dans les résultats de soixante et dix années d'observation, c'est-à-dire de 1788 à 1860 inclusivement. La méthode que j'ai suivie n'est ni empirique ni systématique, mais rationnelle, mais inductivement expérimentale : les caractères et les lois que j'ai recueillis ne sont que l'expression des rapports des nombres qui m'ont été commu-

niqués d'après les observations sur quelques-uns des principaux éléments météorologiques. Je me suis attaché à exposer clairement la stabilité des époques de la nature, et l'utilité que l'agriculture, le commerce, les arts et l'hygiène peuvent retirer de ces diverses études. »

—

Sur la loi de rotation des vents, par M. le professeur F.-Ph. Wolfers, docteur en philosophie, à Berlin.

Le temps toujours couvert et pluvieux de cet été (1862), m'a donné plusieurs fois l'occasion de démontrer à quelques amis que la marche de cette saison était régulière pour nous, tandis que les étés chauds et sereins, que nous avons eus dans le cours des six années précédentes, sont des exceptions. A l'appui de ces explications, il m'a fallu naturellement faire usage de la loi de rotation des vents, démontrée par M. Dove, et, pour en avoir une idée claire, j'ai traduit les diverses règles qui s'y trouvent en formules mathématiques.

I.

En supposant que la vitesse de rotation de la terre sous l'équateur (égale à la vitesse de l'air qui se trouve au-dessus et dirigée de l'ouest à l'est) soit w, nous prendrons cette direction comme *positive*. On peut calculer la grandeur de w, parce que, connaissant la circonférence de l'équateur de la terre parcourue pendant vingt-quatre heures, w aura alors une valeur constante et invariable. Si la terre et l'air ont la même vitesse, et si la direction est aussi la même, nous n'apercevrons rien du mouvement de l'air; on ne

pourra s'en apercevoir que si la vitesse ou la direction de l'une est différente de celle de l'autre. Nous aurons moins à faire avec la vitesse *absolue* qu'avec la *vitesse relative* de l'air par rapport à la terre.

Or la vitesse de rotation de la terre et de l'air qui se trouve dans une latitude géographique δ, donnera :

[1] . . . . $w \cos \delta$,

et la direction sera de l'O. vers l'E.

Représentant par v la vitesse avec laquelle l'air ascendant sous l'équateur se dirige vers les deux pôles, nous considérons comme *positive* sa direction vers l'hémisphère boréal.

$+$ v sera alors la vitesse dirigée du S. vers le N., et
$-$ v sera celle du N. vers le S.

La valeur de v est inconnue, et vraisemblablement variable, selon les circonstances; de sorte qu'elle sera d'autant plus grande, que la partie de la surface terrestre, qui se trouve sous la couche d'air, sera plus échauffée; l'air qui la touche sera donc échauffé, raréfié, et ainsi contraint à s'élever. Sous des circonstances d'ailleurs égales, v aura par conséquent une plus grande valeur sur le continent que sur la mer.

II.

Maintenant sous une latitude boréale δ, l'air, dont la vitesse de rotation est $w \cos \delta$, s'élève et s'écoule avec la vitesse v vers un lieu de la surface de la terre; et, sous une latitude boréale δ', la terre et l'air qui se trouve à sa surface auront la vitesse de rotation $w \cos \delta'$. Désignons dès à présent la vitesse relative de rotation par w'. En considérant w'

comme *positive*, si la direction en est de l'O. vers l'E., et *négative*, si elle est de l'E. vers l'O. Nous aurons alors :

$$[2] \quad . \quad w' = w(\cos\delta - \cos\delta') = 2w \sin\tfrac{1}{2}(\delta' + \delta)\sin\tfrac{1}{2}(\delta' - \delta).$$

Aussi longtemps que δ' sera plus grand que δ, la vitesse relative de l'air arrivé de la latitude δ à la latitude δ' sera *positive*, c'est-à-dire dirigée de l'O. vers l'E. Mais cet air a en même temps la vitesse v dirigée du S. vers le N., et ces deux mouvements étant alors combinés suivant le parallélogramme des forces, il en résultera un mouvement moyen.

La détermination de la vitesse de ce mouvement moyen n'a pas d'importance en ce moment; il n'en est pas de même de sa direction : des deux directions latérales du S. vers le N. et de l'O. vers l'E. provient évidemment une moyenne du SO. vers le NE. Or, en désignant par α l'angle qui fait cette direction moyenne avec le méridien, nous avons

$$[3] \quad \ldots\ldots\ldots \quad \tan\alpha = \frac{w'}{v}.$$

L'angle α sera par conséquent d'autant plus grand que v sera plus petit; et que, suivant l'équation [2], δ sera plus petit et δ' plus grand. En posant

$$\delta = 0,$$

c'est-à-dire en supposant que l'air, qui s'est élevé sous l'équateur, vienne à un lieu de la superficie de la terre et sous la latitude boréale δ', nous aurons, suivant les équations [2] et [3] :

$$[4] \quad . \quad w' = w(1 - \cos\delta') = 2w\sin\tfrac{1}{2}\delta'^2 \quad \text{et} \quad \tan\alpha_1 = \frac{w'}{v}.$$

Nous conclurons donc des équations [3] et [4] *que la direction originale du* S. *vers le* N. *du courant d'air se change de plus en plus en celle de l'*O. *vers l'*E : voilà une partie de la loi de rotation des vents suggérée par M. Dove.

III.

L'élévation de l'air, qui, sous l'équateur, est échauffé et par conséquent raréfié, produit un vide; un double courant s'établit alors vers chaque pôle. Ce courant, relativement à l'hémisphère boréal, a été accepté et traité dans les articles I et II.

Nous observons, en premier lieu, que, suivant la formule [1], lorsque $\delta = 90°$, c'est-à-dire sous les pôles, la vitesse de rotation de la terre et de l'air ou $w \cos \delta$ est $=$ zéro, ce qui est évidemment clair. Les courants d'air dirigés de l'équateur aux pôles sont nommés, comme on le sait, les *courants supérieurs*.

Relativement au *courant inférieur,* dont nous traitons le sujet à présent, si l'air parvient d'une latitude boréale plus haute δ' à un lieu de la superficie de la terre, dans la latitude plus basse δ, sa vitesse de rotation relative sera

$$= w (\cos \delta' - \cos \delta),$$

ou bien, en la désignant par w'',

$$[5] \quad w'' = - w(\cos \delta - \cos \delta') = - 2w \sin \tfrac{1}{2}(\delta' + \delta) \sin \tfrac{1}{2}(\delta' - \delta)$$

la direction sera *négative;* donc, suivant l'article II, elle sera dirigée de l'E. vers l'O. Cet air a en même temps, dans la direction du N. vers le S., une vitesse $= - v'$ dont la valeur nous est inconnue. De la combinaison de ces deux mouvements provient un mouvement moyen dirigé du NE.

vers le SO.; et en négligeant ici sa vitesse comme dans l'article II, nous aurons, pour déterminer la déclinaison de la direction moyenne du méridien :

$$[6] \quad \ldots\ldots\ldots \quad \mathrm{tg}\,\alpha_2 = \frac{w''}{v'}.$$

Cette équation correspond à la formule [5]; en effet, lorsque δ et δ' auront les mêmes valeurs que dans l'article II, et lorsque v' sera absolument égal au v supérieur, nous aurons :

$$\alpha = \alpha_2 - 180^\circ,$$

en supposant que nous comptions l'angle α_2 dans la même direction initiale et dans le même sens que nous avons compté l'angle α.

Nous pourrons donc poser en principe que *la marche du courant d'air s'approchera de plus en plus de la direction originale, c'est-à-dire du* N. *vers le* S. *à celle de l'*E. *vers l'*O., selon que ce courant sera plus près de l'équateur.

Nous avons vu, dans l'article II, que l'air qui se meut de l'équateur au pôle boréal tend à faire de plus en plus le tour de la direction originale, c'est-à-dire du S. vers le N. dans celle de l'O. vers l'E. Cette rotation continuera, si aucune force n'agit contre elle, et elle s'accélérera, si l'air qui se trouve devant elle lui fait place. Les rotations des deux courants d'air opposés l'un à l'autre étant donc réunies, nous voyons, en règle générale, que *sur l'hémisphère boréal, les vents tendent à se tourner dans le sens du*

S. O. N. E.

IV.

Nous n'avons pas encore parlé de la loi des mouvements de l'air dans l'hémisphère austral; cette loi cependant dérive simplement aussi de celle que nous avons trouvée pour l'hémisphère boréal. Ainsi, en considérant que la relation des vitesses de rotation soit la même pour les deux hémisphères, puisqu'elles sont dirigées toutes les deux de l'O. vers l'E., pendant que l'air supérieur se meut sur l'hémisphère austral du N. vers le S., au lieu du S. vers le N. sur l'hémisphère boréal et réciproquement, nous aurons pour l'hémisphère austral la loi de rotation que nous représenterons symboliquement de cette manière :

N. O. S. E.

En règle générale donc, on peut donner comme loi commune, pour les deux hémisphères, *que les vents se dirigent dans le sens où le mouvement apparent diurne du soleil a lieu.*

V.

Jusqu'ici nous avons considéré comme cause motrice des courants la position verticale du soleil sur l'équateur, mais cet astre, suivant son mouvement annuel apparent, se trouve deux fois dans le cours d'une année verticalement au-dessus de tous les cercles parallèles situés entre les deux tropiques. Or, suivant les formules [2] et [4], lorsque le soleil se trouve à l'équateur, c'est-à-dire pendant le printemps et l'automne, la vitesse de rotation de l'air, qui redescend à la superficie de la terre dans la latitude δ', sera :

$$w' = 2w \sin \tfrac{1}{2} \delta'^2 ,$$

et l'angle qui fait décliner ce mouvement vers l'O. de la direction du méridien, sera déterminé par l'équation

$$\text{tang}\,\alpha_1 = \frac{w'}{v}\cdot$$

Déterminons maintenant ces valeurs dans les cas où le soleil se trouve verticalement au-dessus des tropiques, et nous aurons, suivant les formules citées,

$$\delta = \pm\, 23^\circ 27' = \pm\, \varepsilon.$$

Suivant la formule [2], la vitesse de rotation du *courant supérieur* revenant dans la latitude δ' sera :

[7] . . $w''' = w(\cos\varepsilon - \cos\delta') = 2w \sin\frac{1}{2}(\delta' + \varepsilon)\sin\frac{1}{2}(\delta' - \varepsilon),$

et pour la détermination de l'angle, dont la direction s'écarte du méridien, on aura

[8] . . . . $\text{tang}\,\alpha_3 = \frac{w'''}{v}\cdot$

Pour éclaircir, par quelques exemples, les formules développées jusqu'à présent, je vais faire usage des données sur le courant supérieur de l'hémisphère boréal, données que je dois à l'aimable communication de M. Dove. Suivant lui, le retour de ce courant a lieu, pendant l'été, au nord des Alpes, et comme il s'effectue aussi plus au nord, nous admettons comme moyenne la latitude de Berlin; de manière que, dans ce cas,

$$\delta' = 52^\circ 30' \quad \text{et} \quad \delta = \varepsilon = 23^\circ 27'.$$

Pendant le printemps et l'automne, le retour a lieu entre le sud et le milieu de l'Italie; c'est pourquoi nous admettrons :

$$\delta' = 42^\circ \quad \text{et} \quad \delta = 0.$$

Enfin, pendant l'hiver, le courant supérieur redescendant à la superficie de la terre, entre les îles du cap Vert et les îles Canaries; nous aurons :

$$\delta' = + 23°27' \quad \text{et} \quad \delta = - 23°27'.$$

Ces valeurs étant ajoutées aux différences des latitudes des lieux, où l'air s'est élevé et où il est redescendu à la superficie de la terre sous la dénomination de *longitude du chemin*, nous obtiendrons en les appliquant aux formules supérieures :

		Longitude du chemin.
Pour notre été.	$\tang \alpha_3 = \frac{w}{v} . 0,30865$	29° 3′
» printemps et automne.	$\tang \alpha_3 = \frac{w}{v} . 0,25686$	42 0
» hiver	$\tang \alpha_3 = o$	46 54.

La valeur de v étant restée la même durant ces trois cas, la déviation de la direction du courant descendant du S. vers le N. à l'O. vers l'E. atteindra son *maximum* pendant l'été; elle sera moins grande au printemps et en automne, et elle sera égale à zéro en hiver. On pourra déterminer les mêmes résultats pour l'hémisphère austral, lorsque nous connaîtrons les latitudes géographiques, où le courant supérieur redescend à la superficie de la terre. Mais il faut remarquer que les résultats trouvés n'ont de valeur que pour la moitié de la partie orientale de l'hémisphère boréal.

Comme nous le verrons plus tard, la valeur de v n'est pas la même pendant toute l'année. Si l'on avait le dessein d'apprécier, par des observations, les quantités encore inconnues, il faudrait chercher à déterminer aussi exactement que possible les directions du vent pour les quatre

saisons dans les diverses latitudes géographiques. Pour ces moments de l'année, les valeurs de

$$\delta = o \text{ ou } = \pm 23°27'$$

sont connues, mais les valeurs des quantités δ' et α seront obtenues par des observations; on sera donc en état de déterminer de cette manière les valeurs de $\frac{w}{v}$, w étant une valeur constante.

Supposons, par exemple, pour la première des équations ci-dessus, que pendant l'été le vent du SO. règne à Berlin, α_3 sera égale à 45°; on aura donc

$$1 = \frac{w}{v} . 0,30865 \quad \text{et} \quad \frac{w}{v} = 3,2398.$$

Cette valeur étant admise pour la seconde équation, nous aurons

$$\text{tang. } \alpha_1 = 0,83218 \quad \text{et} \quad \alpha_1 = 39°46',$$

c'est-à-dire pendant le printemps et l'automne, ainsi que dans la latitude boréale = 42° et sur l'hémisphère oriental, la direction moyenne du vent déclinera de 39°46' de la direction du S. vers le N. à celle de l'O. vers l'E.

Cet exemple ne doit servir que pour l'éclaircissement de ce que nous avons dit. A mesure que, par des observations multipliées et exactes, la valeur de v ou de $\frac{w}{v}$ sera connue, l'on pourra calculer exactement d'avance la direction moyenne du vent pour les différentes latitudes. Cette direction étant comparée aux observations, leurs différences doivent être attribuées en partie à la connaissance imparfaite de l'élément v et en partie à des causes locales.

VI.

Jusqu'ici, nous n'avons considéré la terre que comme un corps homogène à sa surface, et, en faisant exception d'une petite remarque dans l'article I, nous n'avons point eu égard à ce que cette surface est en partie solide et en partie liquide. La chaleur étant généralement employée à convertir l'eau en vapeur, elle ne recevra qu'une petite augmentation de température; c'est pourquoi l'air qui se trouve sur les mers, ne peut être que peu échauffé et n'a qu'une faible tension à s'élever. Les conditions des parties solides de la superficie sont bien différentes : ici aura lieu un échauffement intense de la terre et de l'air; l'air s'élèvera donc plus vite, et par suite la valeur de v augmentera. C'est pourquoi il est du plus grand intérêt de rechercher dans quelle proportion est l'extension du continent dans les trois latitudes fondamentales, relativement à la longitude géographique. Jetez les yeux sur la carte et vous verrez qu'à la latitude boréale de 23°27′, l'extension de la longitude sera :

En Asie environ .	66° (excepté les golfes d'Arabie et de Perse).
» Afrique . . .	50
» Amérique . .	10
TOTAL. . . .	126° ;

sous l'équateur,

Dans les îles de l'Asie . . .	10°
En Afrique.	32
» Amérique	30
TOTAL.	72° ;

dans la latitude australe de 23°27′,

En Afrique	22°
» Australie.	40
» Amérique	27
TOTAL.	89°

Les nombres de la première et de la deuxième section doivent être diminués en proportion des cosinus de la latitude, afin qu'ils soient exprimés dans les mêmes unités que ceux de la deuxième section. Nous aurons donc pour ces deux sections les valeurs rectifiées de cette manière :

Asie	58°
Afrique	46
Amérique.	9
TOTAL.	113°

Afrique	20°
Australie	37
Amérique.	25
TOTAL.	82°

En supposant donc que le degré d'échauffement soit proportionnel à l'extension du continent en longitude, notre été sera à celui de l'équateur et à celui de l'hémisphère austral dans le rapport de :

113 : 72 : 82, ou à peu près comme 19 : 12 : 14.

Mais, si nous considérons toute l'année, il faut que nous comptions les *deux* étés sous l'équateur, et alors le rapport sera :

113 : 144 : 82, ou à peu près comme 19 : 24 : 14.

Nous voyons donc que l'échauffement, et par conséquent le mouvement du courant supérieur, est, pendant notre été, beaucoup plus fort que pendant les deux autres saisons. Il est évident que, en ne faisant pas mention d'autres différences de terrain à la superficie, les phénomènes des saisons, sous les trois latitudes géographiques fondamentales, sont essentiellement différents l'un de l'autre.

Ces nombres étant donnés, comparons maintenant l'hémisphère oriental à l'hémisphère occidental relativement au degré d'échauffement. En désignant par E. et O. respectivement ce degré pour les deux hémisphères, nous aurons

En été.	E. : O. = 104 : 9,	ou à peu près	= 12 : 1.
» printemps et automne .	= 42 : 30	»	= 7 : 5.
» hiver	= 57 : 25	»	= 11 : 5.

Pour toute l'année, nous aurons de même

E. : O. = 203 : 64, ou à peu près = 25 : 8.

L'E. diffère donc, dans cette relation, beaucoup de l'O., et le rapprochement entre ces points n'aura lieu que pendant le printemps et l'automne.

VII.

Conclusion.

Nous avons démontré, dans les quatre premiers articles de cette note, par des formules mathématiques très-simples, que, dans la règle, les vents se tournent sur l'hémisphère boréal dans le sens symbolique

SO. NE.,

et sur l'hémisphère austral dans le sens

SE. NO.,

ou ensemble dans le même sens que le mouvement apparent diurne du soleil.

Dans l'article V, j'ai développé les principes pour trouver par des observations la relation de la vitesse de rotation à celle des courants, et pour calculer d'avance la direction régulière du vent en un certain lieu de la terre. Enfin, dans l'article VI, j'ai comparé l'un à l'autre l'hémisphère boréal et l'hémisphère austral, ainsi que l'hémisphère oriental et l'hémisphère occidental, relativement à l'extension en longitude des continents et des mers, et aux divers échauffements de l'air qui les recouvre.

Observations tératologiques sur la pomme de terre (Solanum tuberosum); par M. Alfred Wesmael, répétiteur du cours de botanique à l'École d'horticulture de Vilvorde.

L'étude des anomalies végétales conduit souvent l'observateur à reconnaître la filiation de certains organes, c'est-à-dire à pouvoir déterminer quelle en serait la véritable nature, s'ils s'étaient développés d'une manière normale.

Le tubercule de la pomme de terre a été regardé, mais bien certainement à tort, par certains botanistes, comme une véritable racine. Il n'était cependant pas possible, à mon avis du moins, de prendre ces parties féculentes comme des racines, puisque, à première inspection, on distingue nettement à leur surface des feuilles réduites à

l'état de bractées, à l'aisselle desquelles se développent des bourgeons.

La morelle tubéreuse, quand elle végète normalement, donne naissance à une ou plusieurs tiges qui se couvrent de ramifications. Ces dernières proviennent de bourgeons développés à l'aisselle des feuilles de l'axe de première génération. Les axes primaires et secondaires, après une végétation plus ou moins longue, suivant les variétés, donnent naissance à des fleurs, puis arrive la fructification. Tels sont les phénomènes qui s'observent sur la partie aérienne de la plante. Sur la partie souterraine naissent des feuilles rudimentaires, à l'aisselle desquelles se développent des axes qui s'étendent horizontalement dans la terre; ces axes sont eux-mêmes foliifères, mais ces derniers organes appendiculaires sont réduits à de petites écailles. Ces rameaux souterrains sont, dans leur premier état de développement, minces, mais leur sommet ne tarde pas à se renfler; il se remplit de fécule, et la pomme de terre se forme, chargée, comme l'axe dont elle n'est que la continuation, de petites feuilles modifiées, aux aisselles desquelles se développent des bourgeons.

Il arrive souvent dans les cultures que le sommet des rameaux souterrains atteint la surface du sol; dans ce cas, il n'y a pas formation de tubercule : l'extrémité de ces rameaux est terminée par une petite rosette de feuilles. Ce phénomène se présente presque toujours sur les plantes qui n'ont pas été soumises au buttage.

Après avoir rappelé succinctement le mode normal de végétation chez la pomme de terre, je vais étudier le phénomène tératologique qui s'est présenté dans un jardin à Vilvorde. La plante appartient à la variété *Marjolin.* Le tubercule normal est ovoïde, souvent ellipsoïde, et ce qui

caractérise cette variété, comme, du reste, la plupart des pommes de terre hâtives, c'est l'absence de fleurs.

Le tubercule qui a donné naissance à la plante qui présente l'anomalie, a été mis en terre en même temps que beaucoup d'autres; le buttage a été opéré sur toutes les plantes, chose que j'ai constatée surtout pour celle qui s'est comportée d'une manière anormale. Les tiges sont au nombre de quatre, de moitié moins hautes que celles des plantes normales. A l'aisselle de chacune des feuilles de ces tiges aériennes se sont développés des tubercules ayant, les inférieurs, trente millimètres environ de longueur sur treize ou quatorze de largeur; ceux placés plus haut étaient d'autant plus petits qu'ils étaient moins âgés.

L'origine de ces tubercules aériens doit se retrouver dans les bourgeons qui, dans la plante normale, donnent naissance à des axes secondaires foliifères et florifères; tandis qu'ici ces mêmes bourgeons ont donné naissance à des tubercules conformés comme ceux qui se développent sous terre, avec cette différence toutefois que le tissu sous-dermique renferme de la chlorophylle. Ces mêmes tubercules portent des petites feuilles modifiées, mais offrant quelques lobules.

Le peu d'élévation qu'ont acquise les tiges aériennes provient de ce qu'une grande partie des substances nutritives et assimilables qui leur étaient destinées a passé au profit des tubercules aériens.

L'examen de la partie souterraine m'a appris que tous les axes hypogés, c'est-à-dire ceux qui naissent à l'aisselle de feuilles modifiées et souterraines, avaient amené leur sommet hors de terre, mais ne s'étaient nullement comportés comme ceux qu'on observe quelquefois dans les plantes non soumises au buttage; au contraire, au lieu

d'une rosette de feuilles terminale, ils étaient tous terminés par un beau et gros tubercule, offrant tous les caractères extérieurs de ceux développés sur les axes aériens.

Sageret rapporte, dans sa *Pomologie physiologique* (1), que, dans la pomme de terre, les boutons à fleurs peuvent se changer en tubercules, par l'effet de leur position sur terre, ou sous un épais feuillage, dans une saison chaude et pluvieuse, et avec la présence d'une atmosphère constamment humide. Cette observation m'a été confirmée par M. de Malzine.

Quelles sont les conclusions à tirer de l'observation tératologique que je viens de décrire?

1° Que des bourgeons, destinés à donner naissance à des axes foliifères et florifères, peuvent se fransformer en véritables tubercules, semblables à ceux qu'on observe sous terre dans la végétation normale de la pomme de terre;

2° Que le bourgeon terminal des axes hypogés arrivant à la surface du sol, peut se transformer en tubercule épigé;

3° Que les bourgeons florifères de la morelle tubéreuse, se trouvant dans des conditions anormales, peuvent, au lieu de fleurs, donner naissance à des tubercules. Cette troisième conclusion est basée sur les observations des deux naturalistes cités plus haut.

---

(1) *Pomologie physiologique*, *ou Traité du perfectionnement de la fructification*, p. 53.

Notice sur une hybride de RANUNCULUS L.; par Alfred Wesmael, répétiteur du cours de botanique à l'École d'horticulture de Vilvorde.

De Candolle, dans sa *Physiologie végétale* (1), énumère, d'après Scheide, les différentes plantes hybrides observées à l'état spontané. Dans le genre *Ranunculus*, trois hybrides sont décrites. La première, le *Ranunculus lacerus*, trouvée par Vialle dans les Alpes piémontaises, par Chaix dans celles du Dauphiné, peut-être par Ricou dans la vallée de Bagnes, et que Villars a vue se produire naturellement au Jardin botanique de Grenoble. Cette hybride provient du *R. pyrenæus* L., fécondé par le *R. aconitifolius* L. MM. Grenier et Godron (2) l'indiquent à Gap, Champ-Rousse sur Vizille.

Cette première hybride, en adoptant la nomenclature de Scheide, devrait porter le nom de *R. aconitifolio-pyrenæus*.

Une seconde hybride, signalée par De Candolle, proviendrait du *R. lingua* L., qui aurait été fécondé par une espèce à feuilles découpées; elle a été observée par Nocca et Balbis aux environs de Pavie.

La troisième hybride est le *R. frigidus* de Schrank, qui paraît être produite par quelque espèce à fleurs blanches et à feuilles entières, fécondée par une à fleurs jaunes et à feuilles découpées.

---

(1) *Phys. vég.*, t. II, pp. 707 et 708.
(2) Gren. Godr., *Fl. fr.* t. I, p. 28.

1.

2.

Severeyns lith. de l'Acad. Roy

Une autre hybride du même genre, le *R. belgicus*, proviendrait, d'après M. B. Dumortier, des *R. platanifolius* et *gramineus*. Cette plante, qui est cultivée à Vilvorde, ainsi qu'au jardin botanique de l'École vétérinaire, est stérile. Les graines que j'ai semées à différentes reprises, provenant du jardin de l'école vétérinaire, ainsi que de celui de Vilvorde, n'ont pas germé.

Je ne sais si cette hybride s'est produite naturellement ou artificiellement.

A ces différentes hybrides spontanées du genre *Ranunculus*, je dois en ajouter une qui m'a été rapportée des environs de Tournay par M. Ferdinand Campion. D'après les renseignements que ce jeune et zélé botaniste m'a fournis, l'hybride croissait dans une prairie en compagnie des *R. bulbosus* et *acris*.

L'hybride, par son port, se rapproche beaucoup plus du *R. bulbosus* que du *R. acris*.

Considérant le *R. bulbosus* comme ayant servi de porte-graine, le *R. acris* comme ayant fourni le pollen, et adoptant, d'une part, la nomenclature de Scheide pour la dénomination des hybrides, la plante qui fait le sujet de cette note devait recevoir le nom de *R. acri-bulbosus;* mais, d'autre part, M. Grenier, dans un travail sur l'hybridation (1), démontre que le pollen peut exercer une influence inégale dans la formation des hybrides, et par conséquent donner naissance à des hybrides caractérisées différemment. Ainsi, deux espèces s'hybridant réciproquement peuvent donner naissance à six formes, les trois premières

(1) *Ann. scienc. nat.*, 1853, pp. 441 à 457.

provenant du mariage entre A fécondé par B. Si la réciprocité existe, l'espèce B sera fécondée par A. Or des trois formes provenant de l'union de A avec B, une se rapprochera plus de l'espèce considérée comme père, une seconde sera intermédiaire aux ascendants A et B, et une troisième enfin se rapprochera davantage de l'espèce prise pour mère. Il en sera de même quant aux descendants de B fécondés par A.

Dans la nomenclature proposée par M. Grenier pour la dénomination des hybrides, dénomination dont la base est empruntée à celle de Scheide, l'auteur, pour indiquer la forme qui se rattache à l'espèce père, fait précéder le nom de ce dernier de la préposition *super*, et de la préposition *sub* pour indiquer la forme dépendant du porte-graine.

De cette façon, les *R. acris* et *bulbosus*, en supposant qu'elles s'hybrident réciproquement, donneraient naissance à six formes se partageant en deux groupes; le premier provenant du *R. bulbosus* fécondé par le *R. acris;* le second résultant du *R. acris* fécondé par le *R. bulbosus.*

1er groupe.

Ranunculus superacri-bulbosus.
— acri-bulbosus.
— subacri-bulbosus.

2me groupe.

Ranunculus superbulboso-acris.
— bulboso-acris.
— subbulboso-acris.

Me ralliant complétement aux conclusions du travail de M. Grenier, je donne à la Renoncule qui fait le sujet de cette notice, le nom de *Ranunculus subacri-bulbosus.*

Si l'on recherche maintenant quel a été le degré d'action du pollen sur l'hybride, on s'aperçoit qu'il a agi dans deux sens bien différents. Ainsi, le bulbe dans le *R. bulbosus* est globuleux, tandis que celui de l'hybride est assez semblable à un tubercule de pomme de terre. Dans les différents échantillons de la Renoncule bulbeuse que j'ai en herbier, le bulbe n'a donné naissance qu'à une seule tige, un seul en possède deux; tandis que celui de l'hybride donne, suivant les échantillons, depuis cinq jusqu'à sept tiges. Ainsi la souche de l'hybride diffère beaucoup de celle de l'espèce considérée comme porte-graine, tant par sa forme que par le nombre des axes qui s'en élèvent.

La hauteur des tiges est intermédiaire entre celle des ascendants, au moins quant à ceux qui croissaient en compagnie des hybrides. Les poils qui garnissent les axes sont nombreux (1).

Feuilles inférieures tripartites, à segments se recouvrant, le supérieur, dans certaines feuilles, plus longuement pétiolulé, dans d'autres, les trois segments sont soudés à la base dans le tiers environ de leur longueur. Ces caractères ne s'appliquent qu'aux feuilles de la base; les supérieures sont multifides, à lanières linéaires, les inférieures, trifides, les unes à segments cunéiformes, bitrifides, les autres à segments linéaires. La fusion des caractères des ascendants tirés de la forme des feuilles est

---

(1) Le caractère de villosité n'est que peu important, car dans une même prairie on rencontre une foule de formes du *R. acris*, les unes sont très-velues, d'autres sont glabres. Ce caractère et plusieurs autres ont conduit les partisans de la nouvelle école botanique à créer plusieurs espèces distinctes au détriment du *R. acris* de Linné.

très-manifeste : ainsi le *R. acris*, espèce considérée comme ayant fourni le pollen, cède à l'hybride la forme des feuilles caulinaires, tandis que celles qui prennent naissance sur la souche se rapprochent beaucoup du *R. bulbosus* par son lobe supérieur plus longuement pétiolulé, bien que ce caractère ne puisse s'appliquer à toutes les feuilles de même origine.

Les pédoncules sont imparfaitement sillonnés. Ce caractère démontre que l'influence du mâle sur l'hybride a été de peu de valeur, car, dans le *R. acris*, le pédoncule n'est pas sillonné, tandis que dans le *R. bulbosus*, des sillons profonds parcourent les pédoncules.

Les fleurs de l'hybride sont d'autant plus remarquables, que les organes de la reproduction, au moins quant aux étamines, sont complétement avortés. Quant à l'organe femelle, il est représenté par une petite masse conique d'un demi-millimètre de hauteur. Ce phénomène tératologique a reçu de Gartner le nom de *Cryptohermaphroditisme* (1).

La corolle est comparativement plus petite que dans les espèces ascendantes, et, chose très-remarquable, c'est que les cinq pétales sont très-inégaux quant à leur longueur : ce caractère, il est vrai, ne s'applique pas à la majeure partie des corolles; d'autres ont leurs folioles régulières dépassant très-peu la longueur des sépales; dans certaines, enfin, les divisions corollaires n'atteignent pas la moitié de la longueur des sépales.

Le calice, chez certaines fleurs, est réfléchi sur le pédon-

---

(1) *Versuche und Beobachtungen über die Befruchtungsorgane*. Gartner, t. II, p. 527.

cule ; chez d'autres, il est étalé ; enfin, dans les fleurs dont les pétales n'atteignent pas la moitié de la hauteur des sépales, ces derniers sont dressés et sensiblement convergents.

L'hybride qui nous occupe présente donc, quant aux fleurs, des caractères intermédiaires entre les *R. acris* et *bulbosus*. Chez cette dernière espèce, les sépales sont réfléchis sur le pédoncule, tandis que chez l'espèce regardée comme ayant fourni le pollen, ces mêmes organes sont étalés ; quant aux fleurs chez lesquelles les sépales sont dressés, cette position doit être regardée comme étant produite par l'hybridation même. Les caractères des hybrides ne sont pas toujours exactement intermédiaires entre les parents : il arrive quelquefois que des caractères autres apparaissent. Les corolles chez l'hybride n'ont point de caractère fixe ; les écailles nectarifères des pétales atteignent environ la largeur de l'onglet.

La force hybridante a produit, dans la plante dont je trace les caractères, un phénomène tératologique bien remarquable : c'est l'avortement complet du verticille de l'androcée et celui à peu près complet du verticille du gynécée, puisque ce dernier n'est représenté que par un petit mamelon rugueux, rugosités produites par les carpelles atrophiés.

Voilà donc une hybride frappée de stérilité.

Gartner a observé ce même avortement des organes sexuels dans une hybride formée par les *Lychnis diurna* et *Silene noctiflora* (1).

Il est à regretter que je n'aie pas reçu une plante vivante

(1) Gartner, *Versuche*, etc., p. 527.

pour augmenter ma collection d'hybrides, sur lesquelles je continue à faire des séries d'observations : j'eusse désiré savoir si ce phénomène atrophique se serait reproduit l'année prochaine; chose cependant que je suppose, car les échantillons que j'ai reçus étant très-vigoureux, l'atrophie ne peut être causée par suite d'une végétation languissante; je suis donc porté à croire que ce phénomène a été produit par la fécondation hybride même.

Avant de donner une diagnose exacte de l'hybride qui fait le sujet de cette note, je dois, il me semble, retracer les caractères les plus saillants des deux espèces considérées comme parents, de façon à mieux faire sentir la fusion qui s'est opérée entre les caractères maternels et paternels :

Ranunculus bulbosus L., *Sp. 778.*

Pédoncules *sillonnés;* sépales *réfléchis;* feuilles *ovales* dans leur pourtour, ternées et biternées à segment moyen *plus longuement pétiolulé;* souche *bulbiforme.*

Ranunculus acris L., *Sp. 779.*

Pédoncules *non sillonnés;* sépales *étalés;* feuilles *pentagonales* dans leur pourtour, palmatipartites, à segments subrhomboïdaux, les supérieures *tripartites à lanières linéaires.*

Ranunculus subacri-bulbosus Mihi.

Souche tuberculiforme, donnant naissance à un nombre de tiges variable (cinq à sept), atteignant trente à quarante centimètres de hauteur, sillonnées, pubescentes, fistuleuses. Feuilles nées à la base des tiges subpentagonales dans leur pourtour, les unes tripartites à segments trifides-

crénelés, se recouvrant, le supérieur plus longuement pétiolulé; les autres à segments soudés dans le tiers environ de leur longueur, le supérieur trifide-crénelé, les latéraux simplement crénelés; les caulinaires inférieures tripartites, les unes à lanières linéaires bitrifides, les autres à lobes cunéiformes trifides-crénelés; les supérieures tripartites à lanières entières ou bitrifides. Calice à sépales velus, à poils longs; ceux de certaines fleurs réfléchis, d'autres plus ou moins étalés atteignant la longueur des pétales ou les dépassant beaucoup; enfin, certains sont dressés et rapprochés plus ou moins au sommet. Corolles très-variables pour la grandeur; pétales très-irréguliers comme taille dans certaines fleurs, réguliers dans d'autres, d'un beau jaune, à nervures vertes; écailles des nectaires occupant environ les deux tiers de l'onglet. Étamines? Carpelles représentés par un petit mamelon rugueux, conique, arrondi au sommet.

Vivace. — Prairies à Tournay (Ferd. Campion).

—

— M. De Koninck fait ensuite une communication verbale sur les principaux travaux de la quarantième réunion de l'Association britannique pour l'avancement des sciences, qui vient d'avoir lieu à Cambridge, en Angleterre.

ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE.

Séances du mois d'octobre.

Il est successivement donné lecture, dans les trois classes de l'Académie, de la lettre suivante, adressée à S. M. le Roi, au sujet du rétablissement de sa santé :

« Sire,

» L'Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts s'associe avec bonheur à l'élan unanime de la Belgique, qui vient d'acclamer, avec une affection toute filiale, l'heureux rétablissement de Votre Majesté.

» Elle demande à la Providence de conserver longtemps encore les jours précieux de Votre Majesté, dont la haute sagesse a dirigé, pendant trente-deux années, les destinées de notre belle patrie, et qui n'a cessé de témoigner la plus vive sollicitude pour tout ce qui peut contribuer au développement intellectuel de la nation, sachant que, si les

peuples sont forts par la liberté, ils ne sont grands que par les lumières qu'ils possèdent.

» Nous sommes, avec le plus profond respect,

» SIRE, de Votre Majesté

» Les très-humbles, très-obéissants et très-fidèles serviteurs,

» *Le Président de l'Académie, directeur de la classe des beaux-arts*,

A. VAN HASSELT.

» L. DE KONINCK, *directeur de la classe des sciences;* C. WESMAEL, *vice-directeur;* P.-J.-F. DE DECKER, *directeur de la classe des lettres;* M.-N.-J. LECLERCQ, *vice-directeur;* ÉD. FÉTIS, *vice-directeur de la classe des beaux-arts.*

» *Le Secrétaire perpétuel de l'Académie,*

AD. QUETELET. »

Bruxelles, le 20 octobre 1862.

CLASSE DES SCIENCES.

Séance du 8 novembre 1862.

M. DE KONINCK, directeur.

M. AD. QUETELET, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. d'Omalius d'Halloy, Wesmael, Martens, Cantraine, Kickx, Stas, Van Beneden, Ad. De Vaux, de Selys-Longchamps, le vicomte B. du Bus, Nyst, Gluge, Melsens, Liagre, Duprez, Brasseur, Poelman, d'Udekem, Dewalque, *membres;* Lacordaire, Lamarle, *associés;* Maus, Gloesener, Montigny, Steichen, *correspondants.*

CORRESPONDANCE.

M. le secrétaire perpétuel donne lecture d'une lettre de M. Jules Sauveur qui annonce la mort de son père M. J.-J.-D. Sauveur, membre de la classe, décédé à Liége, le 1er novembre; il fait connaître en même temps qu'il s'est empressé de transmettre à la famille du défunt l'expression des sentiments de condoléance de l'Académie.

M. le directeur de la classe donne, de son côté, lecture du discours qu'il a prononcé lors des funérailles.

« MESSIEURS,

» La tombe qui s'ouvre devant vous renfermera bientôt les restes mortels d'un enfant de la grande cité liégeoise qui, après avoir passé la majeure partie de sa vie loin du sol natal, y est venu fortuitement terminer ses jours.

» La mort l'a surpris au milieu de l'exercice de ses fonctions, et, comme le soldat, il est tombé sur le champ d'honneur.

» Dieudonné-Jean-Joseph Sauveur est né à Liége le 5 octobre 1797. Il était le fils aîné du docteur Sauveur, qui a occupé pendant longtemps, avec une grande distinction et un remarquable talent, l'une des chaires les plus importantes de la faculté de médecine de notre université.

» Bien jeune encore, Sauveur fréquenta les cours du lycée impérial; ses progrès y furent rapides et il y termina ses études humanitaires d'une manière brillante. Décidé à embrasser la carrière dans laquelle son père avait su acquérir une réputation que le temps n'a pas encore effacée,

il se rendit à Paris afin de s'y livrer à l'étude des sciences naturelles et médicales.

» Au bout de quelque temps, il revint à Liége et y subit avec distinction les examens des doctorats en médecine, en chirurgie et dans l'art des accouchements. C'est à la pratique des deux dernières parties de l'art médical qu'il se livra plus spécialement.

» Il sut utiliser le peu de loisirs qui lui restèrent à composer un travail remarquable en réponse à une question concernant les convulsions des femmes en couches, mise au concours à Paris, qui lui valut une mention honorable.

» Bientôt après, il se maria à Bruxelles et quitta la pratique médicale pour suivre la carrière administrative, à laquelle son esprit d'ordre et ses connaissances variées le rendaient particulièrement apte.

» Je laisserai à des voix plus éloquentes que la mienne le soin d'apprécier les travaux par lesquels notre confrère a marqué son passage par l'administration et s'est acquis des titres à la reconnaissance publique. Organe de l'Académie des sciences, dont Sauveur était l'un des plus anciens membres, je me bornerai à dire quelques mots des recherches scientifiques auxquelles il s'est livré.

» On ne s'étonnera pas que celles-ci n'aient pas été nombreuses, si l'on réfléchit que Sauveur a été pendant plus de trente ans à la tête du service sanitaire civil du pays; qu'il a rempli les fonctions de secrétaire perpétuel de l'Académie royale de médecine depuis la création de cette compagnie savante, et qu'il était membre des diverses commissions de surveillance et d'inspection des principales branches d'hygiène ou de salubrité publique.

» C'est dans l'accomplissement des devoirs imposés par ses nombreuses fonctions que Sauveur a usé son activité;

c'est à l'étude des moyens propres à soulager les infirmités de l'homme qu'il a consacré la meilleure partie de sa vie.

» Néanmoins, il avait débuté dans la carrière scientifique par un travail qui, bien que d'un intérêt général incontestable, était surtout destiné à être accueilli avec grande faveur à Liége.

» Ce travail consistait dans la description des plantes fossiles renfermées dans les schistes houillers de notre pays.

» A cet effet, Sauveur, aidé par son ami Courtois, avait recueilli un grand nombre de superbes échantillons, dont la plupart sont dans les collections de l'université.

» Son mémoire, accompagné de soixante-neuf planches parfaitement dessinées, fut communiqué, en 1829, à l'Académie, et celle-ci l'en récompensa en lui conférant le titre de membre effectif.

» Les planches furent immédiatement lithographiées; mais rien n'était publié encore lorsque la révolution éclata.

» Cette circonstance, jointe à celle que j'ai signalée plus haut, a probablement été la cause principale qui a empêché Sauveur de mettre la dernière main à son œuvre et de la publier en même temps que le volume de planches qui a paru en 1848.

» Parmi les autres publications qui accusent l'activité de notre confrère, je citerai en premier lieu les *Catalogues des phénomènes météorologiques, des disettes et des maladies épidémiques observés dans l'ancien pays de Liége, depuis les temps les plus reculés jusqu'à la fin du dix-huitième siècle*, ouvrage de patientes recherches et d'une grande érudition; ensuite, ses *Recherches statistiques sur les sourds-muets et les aveugles de la Belgique, du duché de Limbourg et du grand-duché de Luxembourg*, pour lesquelles il a fallu

réunir et compulser un grand nombre de documents officiels; enfin, ses rapports sur plusieurs mémoires de sciences naturelles, présentés à l'Académie et dans lesquels il a fait preuve de profondes connaissances dans ces diverses parties.

» Le roi, voulant récompenser le zèle et l'activité de Sauveur, lui décerna la croix de son ordre. D'autres distinctions flatteuses lui furent accordées par les souverains des Pays-Bas et du Portugal; mais celle dont notre confrère se sentait le plus honoré consistait dans la médaille reçue pour les services éminents qu'il rendit pendant l'épidémie du choléra, qui décima une partie de la population belge.

» Outre les qualités de l'esprit, Sauveur possédait celles du cœur. Il aimait à rendre service, et jamais son obligeance et son dévouement n'ont fait défaut à ses amis.

» C'est au nom de ceux-ci et à celui de tes confrères de l'Académie que je te dis ici un suprême adieu.

» Adieu, Sauveur, adieu! »

— M. le Ministre de l'intérieur demande à la classe de nouveaux renseignements sur l'établissement des paratonnerres, quand le fer entre, pour une grande part, dans la construction des églises et des flèches qui les surmontent. (Commissaires : MM. Duprez et Ad. Quetelet.)

Le même Ministre fait parvenir à l'Académie un exemplaire du tome XV des *Annales de l'Observatoire royal de Bruxelles*, renfermant les observations faites aux instruments méridiens pour 1857 et 1858, et les observations de météorologie et de physique du globe pour les mêmes époques.

— La Société linnéenne de Londres, la Société de physique de Francfort S/M, la Société géographique impériale

de Russie, de St-Pétersbourg, etc., remercient l'Académie pour l'envoi de ses publications.

— M. W. Haidinger, de Vienne, associé de l'Académie, transmet à M. le secrétaire perpétuel quelques renseignements sur les météorolithes. « Permettez-moi, dit-il, que je vous envoie deux petits mémoires, qui ont été publiés dernièrement dans les comptes rendus de notre Académie sur la chute des aérolithes de Gorukpur (12 mai 1861) et d'une masse de fer non météorique de Kurrukpur, lieux situés dans les Indes orientales. J'attends la publication de deux autres communications semblables que je ne tarderai pas à vous prier d'agréer également. »

— MM. de Selys-Longchamps et Bernardin déposent leurs observations sur la chute des feuilles faites à Waremme et à Melle, le 21 octobre dernier. MM. Alf. Wesmael, de Vilvorde, et Charles Fritsch, de Vienne, transmettent des observations semblables pour le cours de 1862.

— M. Valentin, de Berne, associé de l'Académie, fait parvenir un mémoire imprimé sur ses études physiologiques. — Remercîments.

— La classe reçoit aussi les ouvrages manuscrits suivants :

1° *Recherches sur les bdellades (hirudinées) et les trémodes marins;* mémoires avec treize planches, par MM. Van Beneden, membre de l'Académie, et C.-E. Hesse, naturaliste à Bresse. (Commissaires : MM. d'Udekem et Lacordaire.)

2° *Exposé géométrique du calcul différentiel et intégral;* troisième partie, comprenant les applications du calcul différentiel à l'analyse et à la géométrie, par M. Ern. Lamarle, associé de l'Académie. (Commissaires : MM. Schaar et Brasseur.)

3° *Lettre sur la géologie de la Belgique;* par M. Gosselet, de Bordeaux. (Commissaires : MM. Dewalque, d'Omalius et De Koninck.)

4° *Sur le calcaire carbonifère de la Belgique et du Hainaut français;* par M. Ed. Dupont. (Commissaires : MM. d'Omalius et De Koninck.)

5° *Les foraminifères du crag d'Anvers;* par M. le professeur Aug. Em. Reuss, de Prague. (Commissaires : MM. Nyst et Dewalque.)

RAPPORTS.

Sur deux nouveaux mémoires de M. Bède faisant suite à ses Recherches sur la capillarité.

Rapport de M. Plateau.

« Le premier de ces deux mémoires a pour objet la vérification expérimentale des résultats que fournit la théorie à l'égard de l'équilibre d'une bulle d'air sous un plan horizontal dans une masse liquide.

Si l'on fixe dans l'intérieur d'un liquide une plaque solide horizontale, une plaque de verre, par exemple, et que l'on introduise sous cette plaque une bulle d'air, celle-ci s'aplatit nécessairement contre la surface inférieure de la plaque. Quand la bulle est suffisamment grande pour qu'à son équateur la courbure dans le sens horizontal puisse être négligée à côté de la courbure dans le sens méridien, la théorie conduit à une valeur simple très-approchée de la hauteur de cette même bulle. Si l'on désigne par a la hau-

teur à laquelle le liquide s'élève, par l'action capillaire, contre un plan vertical, et par h la hauteur de la bulle, la théorie donne

$$h = a\sqrt{2}.$$

C'est cette valeur que M. Bède s'est proposé de vérifier par l'expérience.

Il a opéré avec cinq liquides différents, savoir : l'eau, l'ammoniaque, l'alcool, l'éther et la benzine. Pour avoir, à l'égard de chacun de ces liquides, la valeur de a, il mesurait la hauteur à laquelle le liquide s'élevait contre la paroi de la cuvette; il mesurait ensuite, dans chaque expérience, le diamètre et la hauteur de la bulle. En multipliant la valeur observée de a par $\sqrt{2}$, il obtenait la hauteur théorique de la bulle d'air, et pouvait ainsi la comparer à la hauteur directement mesurée.

Il constate d'abord que, conformément à la formule théorique, la hauteur de la bulle d'air est indépendante de celle du liquide au-dessus du plan solide.

Il constate ensuite un fait singulier, qui ne s'est présenté que pour l'eau et l'ammoniaque, c'est qu'avec ces deux liquides la bulle d'air prend d'abord une hauteur *maxima*, puis que cette hauteur diminue graduellement jusqu'à une certaine valeur *minima* qui ne varie plus. Il a trouvé, par exemple, pour la hauteur d'une bulle d'air de 28^{mm} de diamètre formée sous l'eau :

	mm.
Immédiatement après sa formation . . .	5,80
Après 2 heures.	5,25
» 3 h. 30′	5,00
» 17 h 30′	4,90

La hauteur est ensuite restée la même.

Les deux tableaux suivants contiennent les principaux résultats obtenus :

LIQUIDES. —	DIAMÈTRES des bulles.	HAUTEUR *maxima* observée.	HAUTEUR *minima* observée.	HAUTEUR calculée.
	mm.	mm.	mm.	mm.
Eau. . . .	42	3,75	4,95	3,35
	28	3,80	4,90	
Ammoniaque.	30	4,95	4,30	4,35

On se rappelle que, dans ses mémoires précédents, M. Bède avait signalé l'eau comme présentant toujours des anomalies dans les phénomènes capillaires, et l'on voit qu'il en est encore de même dans le cas actuel. M. Bède avait fait remarquer que l'acide sulfurique présentait aussi des anomalies; le tableau ci-dessus montre qu'il faut également y ajouter l'ammoniaque.

LIQUIDES. —	DIAMÈTRES des bulles.	HAUTEUR observée.	HAUTEUR calculée.
	mm.	mm.	mm.
Alcool	37	3,60	3,63
	17	3,60	
	10	3,53	
Éther	70	3,35	3,25
	23	3,40	
	9	3,25	
Benzine.	44	3,85	3,65
	18	3,85	

On peut conclure de ces tableaux que la formule théorique, qui n'est elle-même qu'approximative, est suffisamment vérifiée par l'expérience.

L'auteur fait remarquer qu'à l'égard de l'eau, la hauteur calculée n'est égale ni à la hauteur *maxima*, ni à la hauteur *minima* de la bulle, mais bien à la moyenne de ces hauteurs.

Le second mémoire est relatif à l'équilibre d'une goutte liquide entre deux plans solides rapprochés et formant entre

eux un petit angle. On sait que, dans ces circonstances, la goutte, si elle est formée d'un liquide qui mouille les deux plans, tend à se mouvoir vers l'intersection de ceux-ci; on peut l'en empêcher en inclinant d'une certaine quantité l'ensemble des deux plans de manière que l'arête d'intersection demeure horizontale, et alors, si i désigne la moitié de l'angle des deux plans, a la distance du centre de la goutte à la ligne d'intersection de ceux-ci, et α^2 le produit constant de la hauteur à laquelle s'élèverait le même liquide entre deux plans verticaux parallèles par l'écart de ces derniers, enfin, si l'on représente par v l'angle que doit former avec l'horizon, pour l'équilibre de la goutte, un plan bissecteur de celui des deux plans solides, la théorie donne, d'après Laplace et Poisson,

$$\sin. v = \frac{\alpha^2}{2a^2 \sin i}.$$

L'analyse de Laplace suppose seulement que l'épaisseur de la goutte est toujours fort petite par rapport à sa largeur, tandis que celle de Poisson exige, outre cette condition, que la largeur de la goutte soit elle-même très-petite par rapport à la constante α.

M. Bède s'est proposé de soumettre cette formule au contrôle de l'expérience.

Il existe déjà, à l'égard du phénomène dont il s'agit, une série nombreuse d'expériences faites par Haucksbée sur l'huile d'orange et sur l'alcool; mais M. Bède montre que les résultats présentent un complet désaccord avec la formule de Laplace. Il attribue ce désaccord à l'imperfection des procédés de mesure employés par Haucksbée. Il a donc repris les expériences en mettant en usage tous les moyens de précision que nous offre la science actuelle, et il

a obtenu ainsi une suite de résultats s'accordant d'une manière remarquable avec la formule. Il a opéré sur quatre liquides différents, savoir : l'huile d'orange, l'alcool absolu, l'essence de térébenthine et l'acide acétique pur. Les deux plans solides étaient de verre. Les résultats sont au nombre de vingt-quatre, dont un seul présente un écart considérable, écart qui provient évidemment d'une cause perturbatrice accidentelle; dans tous les autres, les écarts sont petits et irrégulièrement distribués. Les trois plus grands surpassent à peine un dixième de la valeur observée, et les quatre plus petits n'atteignent pas le centième de cette même valeur. Ces écarts doivent être regardés comme bien faibles, si l'on fait attention que la formule contient quatre éléments différents dont chacun comporte une erreur de mesure. Dans toutes ces expériences, l'angle i est de 8′ 13″, les valeurs observées de l'angle v s'étendent de 1° à 10°, celles de a de 78^{mm},8 à 201^{mm},2, enfin celles de α^2 ont été obtenues par l'auteur dans des expériences encore inédites et qu'il se propose de communiquer bientôt à l'Académie. Quant aux largeurs des gouttes, elles sont comprises entre 6^{mm} et 14^{mm}.

L'auteur fait remarquer que ses expériences sont tout à fait en dehors de la condition imposée par Poisson : l'épaisseur a bien été toujours assez petite par rapport à la largeur, mais jamais celle-ci ne l'a été par rapport à la constante α; loin de là, elle l'a toujours surpassée. Ainsi, pour l'huile d'orange, le diamètre a atteint cinq fois la valeur de α sans que la formule ait cessé d'être exacte. On peut donc être convaincu de l'inutilité de la condition de Poisson, condition qui d'ailleurs ôterait à la formule toute son importance en restreignant son application à des cas inabordables à l'expérience.

Dans le phénomène dont il s'agit, l'eau présente aussi une anomalie, comme on devait s'y attendre : quelque soin qu'on ait pris à mouiller les plans solides, les gouttes n'offrent aucune mobilité, de sorte que l'expérience est impossible.

Enfin l'auteur a essayé des gouttes de mercure aussi entre deux plans de verre; d'après la théorie, ces gouttes devraient, quand le plan inférieur est horizontal, s'éloigner de l'arête d'intersection; mais il n'en est pas ainsi : les gouttes demeurent toujours parfaitement immobiles, ce qui provient évidemment d'une résistance de frottement.

Je n'ai pas besoin d'insister sur l'intérêt que présentent ces deux mémoires, qui appartiennent d'ailleurs au travail général de M. Bède, et j'ai l'honneur de proposer l'insertion de ces mêmes mémoires dans le recueil de l'Académie. »

Conformément à l'avis de M. Plateau et des deux autres commissaires, MM. Duprez et Lamarle, la classe vote l'impression de ces deux mémoires et décide que des remerciments seront adressés à l'auteur.

Note sur les paratonnerres sans raccordements;
par M. Jaspar, mécanicien, à Liége.

Rapport de M. Duprez.

« La note adressée à l'Académie par M. Jaspar est relative aux paratonnerres sans raccordements. On sait qu'une des conditions indispensables de la bonne construction de ces appareils est que toutes leurs parties soient intimement liées ensemble. Pour éviter les raccords et diminuer les

chances de solution de continuité, on a recommandé de se servir de câbles métalliques; mais des accidents arrivés à des paratonnerres de cette forme ont fait voir que leur emploi n'était pas sans danger. M. Jaspar propose de faire le paratonnerre de barres métalliques, mais tout d'un bout, sans solution de continuité, depuis sa pointe jusqu'à son extrémité inférieure, et sans le moindre raccordement à l'aide de chevilles, de vis ou de boulons. « Chaque fois, dit-il, que les clochers ou les bâtiments ne seront pas trop élevés et permettront d'employer des paratonnerres presque droits ou ne renfermant qu'un ou deux plis, on pourra employer des cylindres de fer de dix-huit à vingt millimètres de diamètre; dans les autres cas, comme, par exemple, lorsqu'il s'agit de monuments très-élevés et accidentés, on emploiera le cuivre rouge en cylindre de dix à douze millimètres de diamètre, la faible grosseur et la ductilité de ce métal permettant de le plier facilement et de lui faire suivre les contours de l'édifice. »

En s'énonçant comme je viens de le dire, M. Jaspar ne s'explique pas sur la manière qu'il emploie pour réunir les différentes pièces dont le cylindre unique constituant le paratonnerre est formé; car on ne peut admettre que ce cylindre, qui devra avoir, dans une foule de cas, des longueurs considérables, soit toujours fait d'une seule pièce. Le fer se soudant directement à lui-même, on conçoit que, dans une barre de ce métal, les diverses pièces puissent être réunies sans raccordements, et il est à ma connaissance que de semblables barres ont déjà été employées pour paratonnerres; mais comment fera-t-on lorsqu'on aura recours au cuivre? D'un autre côté, on ne peut considérer une barre de cuivre de dix à douze millimètres de diamètre, telle que le propose M. Jaspar, comme suffisante

pour résister à la chaleur dégagée par un coup de foudre, lorsqu'on voit cette chaleur fondre en partie ou complétement les pointes de platine des paratonnerres, opérer la fusion de tiges de cuivre de neuf millimètres de diamètre, et porter au rouge une barre de fer de dix centimètres de large sur douze millimètres d'épaisseur. Si la conductibilité du cuivre par rapport à l'électricité est six à sept fois plus grande que celle du fer, et que, par suite, dans les mêmes circonstances, la foudre échauffe considérablement moins une barre de cuivre qu'une barre de fer, il ne faut pas perdre non plus de vue que le premier métal est beaucoup plus fusible que le second.

A l'appui de la faible grosseur qu'il indique pour le cuivre formant le paratonnerre, l'auteur rapporte que, depuis l'adoption des paratonnerres à papier pour les télégraphes, il n'y a pas d'exemple que, pendant sept années consécutives, sur des lignes de plusieurs centaines de lieues, un seul fil de fer de quatre millimètres de diamètre ait été fondu par le passage de la foudre, quoique les fils de ces lignes aient servi de conducteurs à cette dernière, ainsi que le constatent les traces laissées sur les feuilles de papier placées entre les deux plaques de cuivre des paratonnerres. D'après cela, dit-il, il y a lieu de croire qu'un paratonnerre bien établi d'un seul bout de fer de quatre millimètres de diamètre, communiquant parfaitement avec le sol, est suffisant pour l'écoulement de l'électricité des nuages orageux, et que, lorsqu'un paratonnerre est détruit par la foudre, cet accident résulte plutôt des solutions de continuité et de l'imparfaite communication avec la terre que de son faible diamètre. Je ferai remarquer à ce sujet que, si les feuilles de papier des paratonnerres des télégraphes sont percées ou déchirées, ce n'est point là un

indice que la foudre ait frappé et traversé les fils métalliques des lignes : sans qu'il y ait la moindre explosion, les nuages orageux produisent naturellement par influence des courants électriques dans les fils conducteurs, et ces courants peuvent, par la disposition et l'étendue des fils, acquérir une intensité capable non-seulement de laisser, en s'écoulant dans le sol, sur le papier interposé, les traces qu'on y observe, mais encore d'opérer la fusion de fils métalliques d'une épaisseur notable. Du reste, quand la foudre frappe les lignes télégraphiques, l'observation montre que les fils ne résistent plus, malgré la présence de leurs paratonnerres; je citerai, comme preuve, le coup de foudre qui atteignit, le 15 mai 1860, les fils de la section de Tirlemont à Landen, et qui, d'après la note communiquée à l'Académie, dans sa séance du 7 juillet de la même année (1), par M. Vinchent, ingénieur en chef, fondit et rompit deux des cinq fils placés sur cette section : ces deux fils avaient quatre millimètres de diamètre.

En résumé, on doit évidemment approuver la construction des paratonnerres sans raccordements, pourvu qu'ils soient faits de barres et non de cordes ou câbles métalliques, et que ces barres de fer ou de cuivre aient un diamètre suffisamment grand. La seule objection qu'on ait à faire contre ce mode de construction, c'est la difficulté de pouvoir s'assurer, dans le cas où le paratonnerre se termine dans un puits peu large, comme le serait un trou percé avec la sonde, de l'état de la partie de l'appareil qui y plonge, la disposition employée ne permettant

(1) Voir *Bulletins de l'Académie*, 2me série, tom. X, 1860, p. 59.

plus alors de détacher cette partie pour la retirer et la visiter. Avec le cuivre, le diamètre de la barre, à cause de la fusibilité du métal, ne me paraît pas pouvoir être moindre qu'avec le fer, et dès lors, par suite de l'ignorance où nous sommes relativement au *maximum* d'effet produit par un coup de foudre et au *minimum* d'épaisseur qu'on pourrait donner aux conducteurs de la matière fulminante, la prudence exige de ne point aller en deçà de vingt millimètres. En adoptant ce nombre, le constructeur de paratonnerres agira comme le fait l'ingénieur, qui a toujours soin de donner aux matériaux qu'il emploie des dimensions supérieures à celles dont ils ont besoin pour présenter une résistance voulue.

J'ai l'honneur de proposer à l'Académie de remercier M. Jaspar de sa communication. »

Conformément à ces conclusions, auxquelles se rallie le second commissaire, M. Ad. Quetelet, des remercîments seront adressés à M. Jaspar pour sa communication, qui sera insérée au Bulletin.

—

Note sur une hybride de Cirsium ; par M. Alfred Wesmael, de Vilvorde.

Rapport de M. Martens.

« La notice de M. Alfred Wesmael, présentée dans la séance académique du 11 octobre dernier, se rapporte à un cas d'hybridation du genre *Cirsium* qui, comme on le sait, est un des plus riches en phénomènes d'hybridité.

L'hybride que M. A. Wesmael a rencontré dans les prai-

ries marécageuses de Bergh (province de Brabant), et auquel il a donné le nom de *Cirsium sublanceolato-palustre,* comme étant le résultat de la fécondation du *Cirsium palustre* par le *Cirsium lanceolatum,* a été déjà décrit par Nægeli, sous le nom de *Cirsium lanceolato-palustre,* et paraît même avoir été figuré par Reichenbach, dans ses *Icones florae germanicae,* pl. 862. Comme ce dernier ouvrage n'est pas en ma possession, je ne puis m'assurer si ma conjecture est parfaitement fondée ou non.

Mon honorable collègue, M. Kickx, pourra facilement dissiper mes doutes à ce sujet, parce qu'il peut consulter l'ouvrage susdit de Reichenbach, qui se trouve à la bibliothèque de l'université de Gand. Je m'abstiendrai donc de présenter des conclusions relatives à l'opportunité de la publication de la notice de M. Wesmael jusqu'à ce que j'aie pris connaissance de l'avis de mon savant corapporteur. »

—

Rapport de M. Kickx.

« L'hybride qui fait l'objet de la note de M. Alfred Wesmael a déjà été décrit par Nægeli et figuré par Reichenbach, ainsi que l'observe avec raison notre honorable collègue M. Martens. Le but principal de l'auteur a été de faire connaître l'indigénat de sa plante en Belgique, où aucune de nos flores ne l'a jusqu'ici indiquée.

Les détails descriptifs concordent en général avec ceux donnés par Nægeli et Koch. C'est donc bien le *Cirsium lanceolato-palustre* de ce botaniste que M. Wesmael a décrit, comme il le reconnait du reste par sa synonymie. Il était dès lors au moins inutile de changer la dénomination

primitive en celle de *sublanceolato-palustre*, même en la supposant exactement applicable. En effet, tout produit de la fécondation du *Cirsium palustre* par le *Cirsium lanceolatum*, est un hybride auquel le nom de Nægeli et de Koch doit rester : ce sont ses formes individuelles que l'on désigne par les épithètes de *sub-* ou *superlanceolato-palustre*, et ces deux mots indiquent simplement la part inégale d'action de chacun des sexes. Les graines d'une même calathide, fécondée par un pollen étranger, produisent, les unes, l'hybride nettement intermédiaire, d'autres, diverses formes oscillantes, selon que l'influence du père aura été plus puissante ou moins active. Il en résulte que s'il fallait, dans nos ouvrages descriptifs, considérer comme distincte chacune de ces modifications et lui donner un nom particulier d'après les vues théoriques et, jusqu'à un certain point, hypothétiques de M. Grenier, le nombre des hybrides de *Cirsium* serait plus que triplé sans profit aucun pour la science; car ces formes subordonnées ne se transmettent point intactes par le semis, quand elles sont fertiles, et ne se prêtent guère d'ailleurs à des diagnoses tant soit peu précises.

La note de M. Wesmael ne présente pas en réalité un bien grand intérêt scientifique, mais elle appelle l'attention sur un genre remarquable par la tendance de presque toutes ses espèces à se croiser, et dont les hybrides indigènes ont été trop négligés par nos botanistes. A ce titre, nous croyons pouvoir en proposer l'impression. »

Conformément à l'avis de ses commissaires, la classe a ordonné l'impression de la notice de M. Wesmael.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

Sur les radicaux multiples et leurs rapports avec la théorie des types; par M. Martens, membre de l'Académie.

Depuis que Berzélius a imaginé de représenter par des formules la composition des corps, les réactions chimiques sont devenues beaucoup plus intelligibles; et on a pu, en quelque sorte, les rendre sensibles à l'œil en les représentant par des équations. Ce peu de mots suffisent pour comprendre toute l'importance des formules symboliques, et il ne doit pas être indifférent, pour l'explication des réactions chimiques, de choisir indistinctement l'une ou l'autre formule de composition. Or, depuis quelque temps, les chimistes ne sont plus d'accord sur la manière dont il faut représenter symboliquement la constitution des corps composés. Les uns, attachés à la doctrine électro-chimique, emploient les formules dualistiques qui découlent de cette doctrine; les autres, faisant abstraction de cette doctrine et préoccupés exclusivement de la théorie des types, n'emploient que des formules unitaires qui, outre le défaut de ne pas expliquer les décompositions électrolytiques, offrent encore celui de ne pas représenter, aussi bien que les formules dualistiques, la plupart des réactions chimiques. C'est ce qu'il ne nous sera pas difficile d'établir par quelques exemples. Constatons d'abord que ce qui a donné naissance aux formules unitaires ou typiques, ce sont les décompositions par substitution, dans lesquelles un composé, conservant le même arrangement moléculaire, se modifie seulement

par substitution d'une molécule à une autre. Le corps qui a donné naissance à tous ces produits de substitution est considéré comme leur type fondamental et renferme en lui la clef de tous les phénomènes chimiques auxquels ces dérivés peuvent donner lieu.

Malheureusement tous les corps composés sont loin d'être des produits de substitution. La plupart des composés ordinaires se font d'après d'autres lois; voilà pourquoi les formules typiques ne leur sont pas applicables, et ne peuvent pas représenter convenablement la manière dont ils réagissent sur d'autres corps. C'est une erreur de croire que l'eau puisse être considérée comme le type des oxydes basiques et des oxacides, ainsi que de leurs combinaisons salines, les oxysels.

Les seules réactions chimiques qui se représentent assez bien par les formules unitaires sont celles relatives aux décompositions par substitution. Ces dernières, observées en premier lieu par M. Dumas, sont venues ébranler, aux yeux de beaucoup de chimistes, la doctrine électro-chimique, et ont provoqué ainsi l'abandon des formules dualistiques.

Mais la similitude de réactions que présentent les produits de substitution avec le composé dont ils dérivent, malgré la différence électrique de leurs éléments, loin d'être défavorable à la doctrine électro-chimique, comme on l'avait pensé, s'explique parfaitement dans cette doctrine.

Depuis bien des années, on sait que tous les composés n'ont point une constitution semblable au point de vue de l'électro-chimie; que les uns, qu'on doit représenter par une formule dualistique, sont composés d'une substance électro-négative et d'une substance électro-positive, facilement séparables par le courant d'une pile, tandis que

les autres, généralement indécomposables par la pile, jouent le rôle de corps simples dans leurs réactions sur d'autres corps, et ne sauraient par conséquent être représentés par une formule dualistique (1).

Ces derniers composés constituent les *radicaux multiples* (2), qui n'offrent plus entre leurs éléments la même opposition électrique que les composés ordinaires, et dont l'état électrique propre est indépendant de celui de ces éléments. Ainsi le cyanogène, dont l'état électrique devrait être analogue à celui du carbone et par conséquent électro-positif ou faiblement électro-négatif, joue, au contraire, le rôle d'un corps très-électro-négatif à l'instar du chlore, du brome, etc. D'autre part, il n'offre pas d'opposition électrique entre ses éléments, puisqu'il ne se décompose pas en carbone et en azote par le courant de la pile. Cette dernière, en décomposant le cyanure de potassium, donne au pôle positif du cyanogène intact, qui passe en grande partie à l'état d'acide cyanique par l'action de l'oxygène provenant de l'électrolyse de l'eau.

Cette absence de dualisme électrique entre les éléments d'un radical multiple distingue nettement ce dernier d'un composé ordinaire, et le soustrait à toute action décom-

---

(1) *Bulletins de l'Académie*, 2me série, t. V, pp. 472 et suiv.

(2) Le premier chimiste qui ait parlé de radicaux *multiples* ou *composés* est le célèbre Lavoisier, qui, après avoir donné le nom de *radical* à toute substance susceptible de se combiner avec l'oxygène (*Traité de chimie*, 2e édit., t. Ier, p. 194), fait remarquer que les radicaux ne sont pas toujours des substances *simples*, mais qu'il y en a qui sont *composés* et *qui entrent dans les combinaisons à la manière des substances simples*. Les acides végétaux, suivant lui, renferment généralement des radicaux composés, formés de carbone et d'hydrogène, tandis que les radicaux du règne animal renferment souvent, outre les deux éléments précédents, de l'azote et quelquefois même du phosphore. (Ouvrage cité, p. 198.)

posante subordonnée à l'état électrique des corps. C'est ce qui explique la stabilité des radicaux multiples et leur tendance à se maintenir par la voie des substitutions. C'est en effet dans les radicaux multiples que les décompositions par substitution sont les plus fréquentes, et on ne les observe que rarement ou peut-être jamais avec les composés ordinaires. Il est vrai que le chlore, en décomposant l'eau sous l'influence de la lumière diffuse, peut donner naissance à de l'acide chlorhydrique et à de l'acide hypochloreux; mais ce dernier ne se forme pas par substitution, il résulte de la combinaison du chlore avec l'oxygène naissant au moment de la décomposition de l'eau. Le phénomène est analogue ici à la décomposition d'une solution concentrée de potasse par le chlore. Aucun des composés nouveaux qui se forment dans ce cas ne sont des produits de substitution.

Les choses se passent tout autrement dans la réaction du chlore sur les carbures hydriques, qui sont généralement des radicaux multiples. Ceux-ci se décomposeront par voie de substitution, et les carbures chlorés seront tout à fait analogues aux carbures hydriques, dont ils dérivent, parce que le chlore, pas plus que l'hydrogène, n'a conservé ici son état électrique ordinaire. Il en est de même dans l'action du chlore sur l'acide acétique monohydraté $(C^4 H^3 O^2) O, HO$. Le chlore peut remplacer l'hydrogène du radical *acétyle* $C^4 H^3 O^2$, sans pouvoir remplacer celui de l'eau d'hydratation; ce qui montre avec quelle facilité les radicaux multiples se transforment par substitution, tandis qu'il n'en est pas de même des composés ordinaires. Aussi dans l'eau d'hydratation des matières organiques, l'hydrogène de l'eau ne se laisse jamais remplacer par du chlore; car il en résulterait de l'acide hypochloreux qui, à

raison de sa faible stabilité, ne peut coexister avec une matière organique.

Le chlore remplace aussi parfois l'oxygène des radicaux multiples, sans remplacer celui des composés ordinaires ou celui qui ne fait pas partie d'un radical. Ainsi $P\,Cl^5$, en réagissant sur l'hydrure de benzoyle $C^{14}\,H^5\,O^2$, H, donne du chloro-benzol $C^{14}\,H^5\,Cl^2$, H, et en le faisant réagir sur l'aldéhyde $C^4\,H^3\,O^2$, H, on peut obtenir un composé volatil $C^4\,H^3\,Cl^2$, H.

Quoique tous les radicaux multiples d'un même type, obtenus par substitution, aient généralement des propriétés analogues et un état électrique semblable, ce dernier peut cependant se modifier quelquefois par la substitution d'un corps électro-négatif à un corps électro-positif. Ainsi quoique la chloraniline soit basique comme l'aniline, cependant celle-ci devient moins basique par la substitution d'un équivalent de chlore à un équivalent d'hydrogène; aussi la chloraniline est-elle une base plus faible que l'aniline. De même, la bromaniline est moins basique que l'aniline; la bibromaniline est à peine basique, et la tribromaniline, comme la trichloraniline, ne l'est pas.

Les éléments dont l'état électrique se modifie le moins dans les radicaux multiples sont ceux dont l'état électrique est généralement le même dans les composés ordinaires, quelle que soit la substance à laquelle ils se trouvent associés. On sait que c'est le cas de l'hydrogène et de l'oxygène; aussi tous les carbures hydriques riches en hydrogène et non oxygénés jouent-ils le rôle de corps électro-positifs et donnent naissance avec l'oxygène à des composés basiques ou du moins peu ou point acides; tandis que les radicaux oxygénés jouent généralement le rôle de corps électro-négatifs et forment avec l'oxygène des acides. Ainsi, si dans

l'éthyle $C^4 H^5$, radical électro-positif, on remplace H^2 par O^2, on obtient un radical électro-négatif, l'acétyle $C^4 H^3 O^2$, qui avec l'oxygène donne l'acide acétique. Mais si on le combinait à l'hydrogène, il devrait, d'après la théorie électro-chimique, donner naissance à un composé neutre ou très-faiblement acide; tel est l'*aldéhyde*. Ce dernier n'est qu'un composé binaire ordinaire $(C^4 H^3 O^2) H$; aussi lorsqu'on l'a transformé en chlorure d'acétyle $(C^4 H^3 O^2) Cl$, il réagit par double décomposition sur l'eau à l'instar des chlorures métalliques, en produisant $HCl + (C^4 H^2 O^2) O$ acide acétique. On explique facilement, dans la théorie des radicaux, pourquoi, par la simple déshydrogénation de l'alcool, on peut obtenir de l'aldéhyde. Car si l'on enlève, dans l'alcool $C^4 H^5 O, HO$, deux équivalents d'hydrogène au radical *éthyle* $C^4 H^5$, ce dernier, par la tendance qu'il a à se maintenir, s'assimilera les deux équivalents d'oxygène de l'alcool en remplacement de l'hydrogène perdu; de sorte que l'oxygène de l'alcool subira une transposition moléculaire dans le passage de ce corps à l'état d'aldéhyde.

On serait tenté de croire que les radicaux multiples jouent dans le règne chimique un rôle analogue à celui que les organes vivants jouent dans le règne des corps organisés: ainsi, quoique les organes vivants se modifient continuellement, dans la nutrition, par substitution de nouvelles molécules à d'autres qui s'en séparent ou s'en détachent, l'organe lui-même reste intact et conserve toujours sa forme et sa structure primitive. De même un radical multiple, tout en se modifiant par substitution, conserve sa structure moléculaire et son individualité propre, qui lui permet d'agir comme un tout unique ou comme un corps simple. Les radicaux multiples possèdent donc une force de conservation que n'offrent pas les composés dualistiques. Dans ces

derniers, les éléments restant soumis aux forces électriques comme s'ils étaient libres, devront bien plus facilement se séparer que lorsque, soustraits au dualisme électrique dans les radicaux multiples, ils forment un composé jouant le rôle de corps simple à état électrique unique.

Comme les radicaux multiples forment une catégorie de corps à réactions spéciales, il importe beaucoup de les distinguer des composés ordinaires; c'est ce que les chimistes n'ont pas suffisamment tenté; ce qui fait qu'on les a souvent confondus avec les combinaisons dualistiques.

Pour la plupart des chimistes, l'ammoniaque n'est qu'un azoture d'hydrogène, comme l'acide chlorhydrique est un chlorure d'hydrogène; mais le premier n'est pas susceptible d'un dédoublement électrolytique comme le second, et son analyse ne peut jamais se faire par l'action d'un courant galvanique. Ce dernier, en passant par de l'ammoniaque liquide, donne bien de l'azote au pôle positif et de l'hydrogène au pôle négatif, mais jamais dans un rapport constant d'un volume d'azote sur trois volumes d'hydrogène. La proportion relative d'azote varie singulièrement d'après la température du liquide et l'intensité du courant. C'est que celui-ci ne décompose que l'eau de la solution, et la décomposition de l'ammoniaque est le résultat d'une réaction chimique secondaire, provenant de l'action de l'oxygène de l'eau électrolysée : cet oxygène brûle plus ou moins d'hydrogène de l'ammoniaque, et donne ainsi lieu à un dégagement d'azote (1). Dans la formation de l'am-

(1) Il est facile de constater que l'ammoniaque n'est pas décomposée par le courant galvanique, en faisant passer ce courant simultanément par une eau chargée de sulfate de soude et par de l'eau chargée de gaz ammoniac, les deux liquides étant contenus dans deux vases semblables dont le fond

moniure de mercure sous l'influence du courant, il n'y a pas la moindre trace d'ammoniaque décomposée. Celle-ci n'offre donc aucun dualisme électrique entre ses éléments, et partant elle constitue un radical multiple; aussi se modifie-t-elle facilement par voie de substitution comme la généralité des radicaux multiples, et elle constitue ainsi le type fondamental de la plupart des alcaloïdes.

Les carbures hydriques gazeux sont aussi des radicaux multiples, de même que les chlorures de carbone qui en dérivent par voie de substitution. Aussi ces derniers ne subissent-ils pas de double décomposition avec l'eau, comme on pourrait le croire d'après leur composition chimique,

---

est traversé par des fils de platine s'élevant dans des éprouvettes graduées, renversées et remplies de liquide comme dans les appareils à décomposer l'eau. Au bout de quelque temps d'action du courant, j'ai trouvé que les deux éprouvettes correspondant au pôle négatif renfermaient le même volume d'hydrogène, ce qui indique que ce gaz provient de la même source, c'est-à-dire de l'eau décomposée. Dans l'éprouvette à eau salée, superposée au pôle positif, il y avait de l'oxygène formant à peu près la moitié du volume de l'hydrogène correspondant; mais dans l'éprouvette positive à eau ammoniacale, il n'y avait qu'un peu d'azote formant à peine le sixième du volume de l'hydrogène dans l'éprouvette contiguë. Ce résultat s'explique en admettant que l'eau seule de l'ammoniaque liquide a été décomposée et que son oxygène a réagi sur l'hydrogène de l'ammoniaque en en séparant de l'azote. Mais si tout cet oxygène était entré en combinaison avec l'hydrogène de l'ammoniaque, le volume de l'azote aurait dû être le tiers de celui de l'hydrogène recueilli; et puisqu'il n'en a pas été ainsi, cela tient indubitablement à ce que l'oxygène ozonisé peut aussi réagir sur l'azote pour former avec lui de l'acide nitreux; d'où du nitrite ammoniacal. Remarquons encore que si, dans l'expérience précitée, il y avait eu décomposition électrolytique de l'ammoniaque, il aurait fallu, d'après la loi des *équivalents électro-chimiques* de Faraday, que la solution ammoniacale eût fourni trois fois plus d'hydrogène que la solution saline, puisque l'équivalent de l'ammoniaque renferme trois fois plus d'hydrogène que l'équivalent de l'eau.

et le composé $C^4 Cl^4$ est loin d'être acide comme le composé $H^4 Cl^4$ ou HCl. Sa dénomination de *chlorure de carbone* est tout à fait impropre et devrait toujours être remplacée par celle d'*éthylène perchloré*, pour indiquer son origine et ses qualités de radical. Les chlorures de carbone n'offrent pas la moindre analogie, dans leurs réactions, avec les chlorures de phosphore et de soufre, qui sont des composés ordinaires et qui subissent avec l'eau la double décomposition, parce que l'élément électro-positif des uns va s'unir à l'élément électro-négatif de l'eau, et réciproquement.

Comme les radicaux multiples n'offrent pas de dualisme électrique entre leurs éléments, leur formule de composition ne peut être qu'une formule unitaire où tous les éléments sont groupés dans un ordre inconnu; tandis que les composés ordinaires doivent être représentés par des formules dualistiques, indiquant leur mode de dédoublement électrolytique, auquel se rattachent une foule d'autres réactions.

Voulant toutefois obtenir une notation symbolique uniforme, quelques chimistes ont cru pouvoir étendre la théorie des types à tous les composés, qu'ils soient ou non des radicaux multiples, et ont cherché à faire dériver tous les composés oxygénés de l'eau, qui deviendrait ainsi le type ou le point de départ de tous ces composés, comme l'ammoniaque est le type ou le point de départ de presque tous les alcaloïdes artificiels.

Mais les choses sont loin de se passer dans les deux cas de la même manière. Ainsi l'eau n'offre aucun lien naturel avec l'alcool $C^4 H^5 O, HO$ ou $C^4 H^6 O^2$ et ne saurait se transformer en ce dernier par substitution, quoi qu'en dise M. Wurtz (*Répertoire de chimie pure*, 1860, p. 358).

Il est vrai que le potassium donne avec l'eau HO, KO, ou si l'on veut HKO^2 (formule unitaire de la potasse), et qu'en faisant réagir sur cette dernière de l'iodure d'éthyle, on obtient de l'alcool par une espèce de double décomposition. Mais pour obtenir de l'iodure d'éthyle, il faut de l'alcool. La préparation de l'alcool avec le composé $C^4 H^5 I$ revient donc à préparer de l'alcool avec de l'alcool; par conséquent, dans l'action de HO, KO sur $C^4 H^5 I$, l'alcool ne dérive pas de l'eau par substitution, mais uniquement du composé $C^4 H^5 I$ dont l'iode s'échange contre de l'oxygène pour former le composé $C^4 H^5 O$, qui, au moment où il se produit, se trouvant en présence de l'eau, doit s'y unir pour former de l'alcool. De même si l'on forme de l'acide acétique par l'action de l'eau sur le chlorure d'acétyle, c'est que ce dernier renferme déjà le radical *acétyle,* qui n'a besoin que de s'unir à l'oxygène pour devenir acide acétique.

La théorie typique de Gerhardt, de M. Wurtz, etc., qui tend à faire dériver la plupart des corps composés de l'eau comme type initial, n'est donc qu'un jeu de l'esprit ou une simple conception idéale et nullement l'expression fidèle des phénomènes ou des réactions chimiques, ce qui est la condition essentielle d'une bonne théorie. Il y a plus : dans l'application des formules typiques aux acides oxygénés, on doit considérer généralement ceux-ci comme hydratés et se représenter les acides anhydres comme formés par une double molécule. Ainsi on a pour l'acide acétique

$$\left.\begin{matrix} C^4 H^3 O^2 \\ H \end{matrix}\right\} O^2 \text{ acide monohydraté} \quad - \quad \left.\begin{matrix} C^4 H^3 O^2 \\ C^4 H^3 O^2 \end{matrix}\right\} O^2 \text{ acide anhydre}$$

et pour l'acide sulfurique

$$\left.\begin{matrix} S^2 O^4 \\ H^2 \end{matrix}\right\} O^4 \text{ acide monohydraté} \quad - \quad \left.\begin{matrix} S^2 O^4 \\ S^2 O^4 \end{matrix}\right\} O^4 \text{ acide anhydre.}$$

Mais ces formules expliquent beaucoup moins bien les réactions de ces acides que les formules dualistiques

$$(C^4 H^3 O^2)O, HO - (C^4 H^3 O^2) O - S^2 O^6, 2HO - S^2 O^6;$$

car ces dernières peignent aux yeux l'existence des acides anhydres et leur mode d'action sur les bases. Ainsi nous savons que l'acide sulfurique anhydre passant en vapeur sur de la baryte anhydre s'y unit directement en donnant naissance au même composé que celui produit par l'acide hydraté, dont l'eau se dégage; tandis que si je présente à la formule typique

$$\left.\begin{array}{r} S^2 O^4 \\ H^2 \end{array}\right\} O^4$$

le composé 2BaO, je ne vois pas pourquoi Ba^2 va se substituer à H^2, vu que l'hydrogène ne peut pas décomposer la baryte.

De même l'acide oxalique $C^2 O^3, HO$, en réagissant sur la potasse, donne le composé neutre $KO, HO, C^2 O^3$; tandis qu'en réagissant sur l'oxyde de zinc, il produit un sel anhydre $ZnO, C^2 O^3$; différence d'action qui ne s'explique guère en employant pour l'acide oxalique la formule typique

$$\left.\begin{array}{r} C^2 O^2 \\ H \end{array}\right\} O^2,$$

qui devrait, dans les deux cas, donner le même résultat avec les deux bases, savoir :

$$\left.\begin{array}{r} C^2 O^2 \\ K \end{array}\right\} O^2 \quad \text{et} \quad \left.\begin{array}{r} C^2 O^2 \\ Zn \end{array}\right\} O^2 \text{ (1).}$$

---

(1) Pour ceux qui considèrent l'acide oxalique comme acide bibasique, ces formules deviendraient

$$\left.\begin{array}{r} C^4 O^4 \\ K^2 \end{array}\right\} O^4 \quad \text{et} \quad \left.\begin{array}{r} C^4 O^4 \\ Zn^2 \end{array}\right\} O^4,$$

ce qui ne changerait rien à notre raisonnement.

Il y a plus : que l'on électrolyse, même à l'aide d'une faible pile, de l'oxalate de potasse neutre en solution aqueuse, on obtiendra au pôle positif de l'acide carbonique formant avec la potasse du bicarbonate de potasse, et, au pôle négatif, il y aura dégagement d'hydrogène et mise en liberté de la potasse. Si au lieu d'un sel de potasse, on avait employé un sel à oxyde métallique réductible par l'hydrogène, ce dernier ne se serait pas dégagé, mais aurait produit la réduction de l'oxyde métallique avec dépôt de métal au pôle négatif. De même la production de l'acide carbonique au pôle positif est évidemment le résultat d'une action chimique secondaire à celle du courant galvanique, c'est-à-dire qu'elle est due à la combinaison de l'oxygène de l'eau électrolysée avec l'acide du sel électrolysé; aussi, après un certain temps d'action du courant, il se dégage au pôle positif de l'acide carbonique.

Ces réactions peuvent se lire dans la formule dualistique $MO, C^2O^3 + Aq$ (M représentant un métal à oxyde réductible par l'hydrogène), et n'ont pas de raison d'être avec la formule typique

$$\left.\begin{matrix} C^2O^2 \\ M \end{matrix}\right\} O^2 + Aq;$$

de sorte que, si nous devons admettre avec Gerhardt que la meilleure formule est celle qui représente le mieux les réactions chimiques, il faudra attribuer aux formules dualistiques une supériorité incontestable sur les formules typiques ou unitaires.

Cette supériorité se manifeste surtout lorsqu'il s'agit d'établir les formules des composés formés suivant la loi des proportions multiples. On est obligé alors de rattacher à des types différents des composés complétement ana-

logues par leur nature intime et dont l'histoire chimique ne saurait se faire séparément. Ainsi les divers oxydes d'un même radical, au lieu de former un seul groupe, devront se rapporter à autant de types distincts. Les sels neutres et ceux avec excès d'acide ou de base, appartenant à un même métal, ne pourront dériver d'un même type, ce qui amène une grande complication dans les formules typiques de ces composés. Un seul exemple suffira pour montrer, à cet égard, la supériorité de la doctrine dualistique sur la doctrine unitaire. Que l'on fasse réagir par voie humide du carbonate de potasse sur du nitrate de chaux, il y aura double décomposition ou échange des ingrédients des deux sels, d'après l'équation

$$KO, CO^2 + CaO, NO^5 = KO, NO^5 + CaO, CO^2.$$

Si l'on substitue le bicarbonate de potasse au carbonate neutre ou formé suivant la loi des proportions définies, la réaction sera encore la même, sauf que la proportion excédante d'acide carbonique, ne pouvant rester unie à la chaux, se dégagera d'après l'équation

$$KO, C^2O^4 + CaO, NO^5 = KO, NO^5 + CaO, CO^2 + CO^2.$$

Si nous voulons représenter ces réactions par les formules typiques, nous aurons :

$$\left.\begin{matrix} K \\ CO \end{matrix}\right\} O^2 + \left.\begin{matrix} Ca \\ NO^4 \end{matrix}\right\} O^2 = \left.\begin{matrix} Ca \\ CO \end{matrix}\right\} O^2 + \left.\begin{matrix} K \\ NO^4 \end{matrix}\right\} O^2$$

$$\left.\begin{matrix} H \\ K \\ C^2O^2 \end{matrix}\right\} O^4 + \left.\begin{matrix} Ca \\ NO^4 \end{matrix}\right\} O^2 = \left.\begin{matrix} Ca \\ CO \end{matrix}\right\} O^2 + \left.\begin{matrix} H \\ CO \end{matrix}\right\} O^2 + \left.\begin{matrix} K \\ NO^4 \end{matrix}\right\} O^2.$$

Cette dernière équation est non-seulement plus compliquée que l'équation correspondante à formules dualistiques,

mais elle ne met pas même en évidence les produits de la réaction, puisqu'il est difficile de comprendre la signification de la formule

$$\left.\begin{matrix} H \\ CO \end{matrix}\right\} O^2.$$

En chimie organique même, les formules typiques n'offrent pas de supériorité sur les formules ordinaires. On a constaté, depuis quelque temps, que le chlore et l'acide chlorhydrique réagissent d'une manière analogue sur l'acide acétique anhydre d'après les formules

$$C^8 H^6 O^6 + Cl^2 = C^4 H^3 O^2 Cl + C^4 H^2 Cl O^3, HO$$
$$C^8 H^6 O^6 + HCl = C^4 H^3 O^2 Cl + C^4 H^3 O^3, HO.$$

Il est évident que, dans le premier cas, le chlore agit 1° par son affinité pour l'acétyle $C^4 H^3 O^2$, et 2° par sa tendance à former de l'acide monochloracétique. Dans le second cas, l'acide chlorhydrique se décompose pour former, d'une part, du chlorure d'acétyle et, d'autre part, de l'acide acétique monohydraté. En employant la formule typique de l'acide acétique anhydre

$$\left.\begin{matrix} C^4 H^2 O^2 \\ C^4 H^3 O^2 \end{matrix}\right\} O^2$$

et faisant réagir sur cette formule par substitution tantôt Cl^2, tantôt HCl, l'explication des phénomènes devient plus difficile et moins satisfaisante.

En se pénétrant bien de la théorie des radicaux multiples et évitant de les confondre avec les composés ordinaires, on n'éprouvera aucun besoin de modifier la notation symbolique établie par le célèbre Berzélius, et l'on aura la clef d'une foule de phénomènes chimiques inexplicables dans la théorie typique.

On distinguera facilement les radicaux multiples des composés ordinaires, non-seulement par leur résistance à la décomposition électrolytique, mais encore par la difficulté à les faire réagir par double décomposition sur d'autres composés. Par exemple, si l'acide chlorhydrique réagit facilement sur la potasse de manière à produire de l'eau et du chlorure de potassium, c'est que l'élément électro-négatif de l'acide tend à s'unir à l'élément électro-positif de la base, et réciproquement; de sorte que la moindre circonstance favorable doit produire l'échange des éléments des deux composés, c'est-à-dire la double décomposition. La même chose ne saurait avoir lieu en mettant un radical multiple en présence d'un composé ordinaire, tel que le cyanogène en présence de la potasse. Dans le premier, le carbone, n'offrant plus sa qualité électrique propre, ne sera plus sollicité à s'unir à l'oxygène de la potasse, et l'azote ne tendra pas non plus à s'unir au potassium. Ainsi si l'on n'obtient pas la réaction indiquée par le jeu naturel des affinités et qui serait représentée par l'équation

$$C^2 N + 3 (KO, HO) = KO, C^2 O^4 + NH^2 K;$$

c'est que les affinités, agissant toujours avec le concours des attractions électriques, ne reprennent leur influence sur les éléments d'un radical multiple qu'au moment où celui-ci se détruit ou tend à se détruire, soit par l'action du feu, soit par sa séparation d'une combinaison en dehors de laquelle son existence individuelle ou isolée ne serait pas possible, comme c'est le cas pour tous les radicaux qui n'ont pu être obtenus à l'état de liberté. Le fer en fil rougi par un courant galvanique, décompose le cyanogène et passe à l'état de carbure de fer. Un fil de platine rougi par le courant décompose également l'éthylène $C^4 H^4$: c'est

que celui-ci tend à se détruire par la chaleur seule. Mais que l'on présente *à froid* de l'oxygène, même ozonisé, au cyanogène, il ne se formera que de l'acide cyanique (1). Il en est du carbone dans le cyanogène comme du fer rendu *passif* : ce dernier ayant perdu son état électro-positif, ne tend plus à se combiner à l'oxygène électro-négatif.

Dans les composés ordinaires, les états électriques opposés des ingrédients tendent à maintenir la combinaison, puisque, si ces substances pouvaient se séparer sans entrer immédiatement dans de nouvelles combinaisons, leurs états électriques différents tendraient à les réunir de nouveau et à reproduire le composé. Aussi, dans les décompositions catalytiques, est-on obligé d'admettre que le corps qui les produit agit en modifiant l'état électrique de l'un ou de l'autre des ingrédients du composé.

Dans les radicaux multiples, il n'y a pas de décompositions *par contact;* les éléments ne se séparent pas en vertu d'actions électriques; ils restent unis par une force inconnue qui a présidé à la formation du radical et qui tend à le maintenir, absolument comme la puissance de la vie tend

---

(1) L'ammoniaque semble faire exception à cette règle, puisqu'il se décompose par l'oxygène ozonisé; mais ici le radical n'est pas complétement détruit; il est ordinairement modifié par substitution et transformé en acide nitreux NO^3. Parfois aussi on obtient de l'acide nitrique par la transformation de $(NH^4)\,O$ en $(NO^4)\,O$.

Le cyanogène semble aussi pouvoir réagir sur l'eau par double décomposition, puisque sa solution aqueuse peut donner naissance à de l'oxalate ammonique

$$C^2N + 4HO = NH^4O, C^2O^3.$$

Mais cette réaction n'est pas nette et ne se produit que lentement, à mesure que le cyanogène se détruit, puisqu'il se forme en même temps des composés ulmiques noirâtres.

à maintenir la forme et l'intégrité des organes des animaux, quoique les molécules constituantes de ces organes soient continuellement renouvelées ou remplacées dans l'acte de la nutrition.

Dans les radicaux multiples renfermant des métaux, ceux-ci ne conservent pas non plus leur qualité électrique propre, et voilà pourquoi ils sont masqués ou rendus insensibles à l'action des réactifs; témoin le fer dans le ferrocyanogène. Toutefois, comme ce radical ternaire $Fe\, C^6\, N^3$ ne saurait exister à l'état libre, dès qu'on l'isole de ses combinaisons, il se décompose en cyanogène et en cyanure de fer.

Une autre propriété remarquable des radicaux multiples, c'est qu'ils offrent généralement une polarité électrique très-faible, c'est-à-dire un état électrique presque indifférent, analogue à celui de l'azote; de sorte que leurs combinaisons avec d'autres substances doivent se dédoubler difficilement par le courant électrique, dont l'action décomposante est naturellement d'autant plus active que le composé est formé d'ingrédients à états électriques plus énergiques ou plus opposés l'un à l'autre. C'est ainsi que l'iodure de potassium, par la forte opposition électrique existant entre l'iode et le potassium, se décompose par le moindre courant. Il n'en est pas de même des composés à radicaux multiples. J'ai reconnu qu'une pile de soixante couples, zinc et cuivre, qui décomposait vivement l'eau, restait sans action sur le chlorure d'éthylène (huile des Hollandais), sur l'acide acétique monohydraté et sur l'essence d'amandes amères. De là, sans doute, aussi la difficulté de décomposer les acides sulfurique et nitrique monohydratés, parce qu'on peut y admettre l'existence de radicaux multiples NO^4, SO^2 ou $S^2\, O^4$.

La faible polarité électrique des radicaux multiples pourrait bien être la cause de la difficulté à obtenir par voie directe une foule de composés organiques à radicaux multiples. M. Berthelot, qui a réussi à obtenir beaucoup de ces composés, en soumettant leurs ingrédients à une haute température dans des tubes scellés à la lampe, a appelé en même temps l'attention des chimistes sur la lente progression des réactions chimiques entre les composés organiques ou à radical multiple, comparée à l'accomplissement presque instantané des réactions des sels inorganiques. Ce fait peut très-bien être attribué, suivant nous, à la faible polarité électrique des radicaux multiples. Ainsi, si le chlorure de calcium ne précipite que très-lentement l'éther oxalique, c'est que l'éthyle se porte difficilement sur le chlore; ce qui doit entraver singulièrement la formation et par suite la précipitation de l'oxalate calcique.

Eu égard aux différences de réaction que présentent les radicaux multiples d'avec les composés ordinaires, il importe beaucoup, dans une bonne notation symbolique, de ne pas confondre ces deux ordres de composés; c'est ce que font cependant les formules typiques, tandis que les formules dualistiques établissent, au contraire, une différence nette et tranchée entre la constitution chimique de ces deux genres de combinaisons et expliquent parfaitement leur différence d'action chimique. Ainsi, pour nous, l'acide acétique est infiniment mieux représenté par la formule $(C^4H^3O^2)O, HO$ que par la formule typique

$$\left.\begin{matrix} C^4H^3O^2 \\ H \end{matrix}\right\} O^2.$$

La première peut, aussi bien que la seconde, montrer comment l'acide acétique donne naissance, par substitution,

aux acides chloracétique et sulfacétique; mais elle montre beaucoup mieux la constitution et les caractères chimiques des acétates.

En général, les dualistes admettent que, dans l'union d'un acide et d'une base, les deux composés conservent leur existence individuelle et ne forment pas, comme l'indiquent les formules typiques, un tout unique où les éléments de l'un sont confondus avec ceux de l'autre. Si les meilleures formules de composition sont celles qui expliquent ou représentent le plus de réactions chimiques, il faut, sans contredit, maintenir les formules dualistiques des sels, 1° parce qu'elles représentent les lois de composition de ces corps; 2° parce que les caractères d'un sel sont en quelque sorte la réunion de ceux de l'acide et de ceux de la base; 3° parce que la fusibilité et la solubilité d'un sel sont en rapport avec celles de ses ingrédients, en tenant compte toutefois de l'état de cohésion du sel, qui peut modifier ces résultats; 4° parce que la couleur d'un sel dépend le plus souvent de celle de l'acide et de celle de la base. De plus, en n'admettant pas que ces dernières substances existassent d'une manière distincte dans le sel, où elles ne sont pour ainsi dire que juxtaposées, on ne s'expliquerait pas 1° pourquoi un sel se décompose généralement par la chaleur, lorsque son acide ou sa base sont décomposables à chaud, sauf le cas où l'acide acquiert une plus grande stabilité par son union avec une base puissante, ce qui fait que les sulfates alcalino-terreux sont indécomposables au feu; 2° pourquoi un sel à base puissante et à acide faible, quoique formé suivant la loi des proportions définies, offre une réaction alcaline, témoin les borates, les carbonates, tandis qu'un sel à base faible et à acide énergique offre une réaction acide, témoin les sels aluminiques,

ferriques, etc.; 3° pourquoi la base d'un sel neutre à réaction acide est déplacée à froid par une base formant avec le même acide un sel à réaction neutre. Ainsi l'oxyde ferreux déplace l'oxyde ferrique; l'oxyde d'argent déplace l'oxyde de cuivre du nitrate cuivrique, parce que ce dernier offre toujours une réaction acide; 4° pourquoi un métal ne se substitue pas à un autre métal ou ne précipite pas ce dernier dans un sel dissous, s'il n'offre pas une affinité prépondérante pour l'oxygène et s'il n'est pas électro-positif par rapport au métal à précipiter. Enfin la formule dualistique d'un sel peut seule expliquer sa décomposition électrolytique, tandis que la formule typique indique un mode de décomposition différent. Prenons, par exemple, la formule typique de l'oxalate cuivrique

$$\left.\begin{matrix} C^2 O^2 \\ Cu \end{matrix}\right\} O^2,$$

dans laquelle $C^2 O^2$ et Cu sont censés jouer le rôle de l'hydrogène dans une double molécule d'eau. La décomposition électrolytique du sel devrait être analogue à celle de l'eau, c'est-à-dire donner, au pôle négatif de la pile, du cuivre et de l'oxyde de carbone, et au pôle positif, de l'oxygène; mais rien de pareil n'a lieu, et à la place d'un dégagement d'oxygène, on n'a qu'un dégagement d'acide carbonique.

Il n'existe aucune propriété des oxysels qui ne s'explique facilement en y admettant la préexistence de l'acide et de la base, tandis qu'une foule de leurs réactions restent inexpliquées en partant de leur formule unitaire ou typique, qui les considère comme des composés d'un ordre analogue à celui de l'eau.

Une autre circonstance s'oppose à cette dernière manière de voir. Personne ne conteste qu'un sel soluble ne puisse

contenir beaucoup d'eau de cristallisation ou d'hydratation, qui n'est unie au sel que par une faible affinité et que la seule tendance de l'eau à s'évaporer dans un air sec suffit pour en séparer, au moins en grande partie. Aucun chimiste ne s'avisera sans doute de faire entrer cette eau avec le sel dans une formule de composition unitaire, comme si les éléments de l'eau formaient avec ceux du sel un même tout. On doit considérer cette eau comme existant en dehors du sel et seulement associée à ce dernier par une faible affinité, de même que l'eau d'hydratation dans la fibrine, l'albumine, etc.

Mais si l'on prend un oxyde hydraté des métaux ordinaires, tel que celui de cuivre Cu O, HO, les unitaristes ne veulent plus y voir de l'eau comme composé distinct et lui donnent la formule typique

$$\left.\begin{matrix}Cu\\H\end{matrix}\right\} O^2,$$

quoique cet oxyde et d'autres analogues perdent en général leur eau d'hydratation par simple dessiccation et dans les mêmes circonstances où un sel s'effleurit. L'eau conservant dans ces hydrates sa tendance à s'évaporer, n'est-il pas plus rationnel de représenter leur composition par la formule MO, HO, d'autant plus que, dans le dédoublement électrolytique de l'hydrate cuivrique, pris à l'état de sulfate, il se sépare au pôle négatif du cuivre sans hydrogène. La molécule saline ne renferme donc pas le cuivre directement combiné aux divers métalloïdes du sel, mais uni préalablement à l'oxygène avec lequel il forme une base à polarité positive, qui doit se séparer de son conjoint au pôle négatif de la pile et qui là, venant en contact avec de l'hydrogène naissant provenu de l'électrolyse de l'eau, se trouve réduit

par ce dernier. Aussi, lorsque le courant galvanique ne peut pas décomposer l'eau, le pôle négatif ne se recouvre que d'oxyde de cuivre au lieu de cuivre métallique.

C'est même parce que les chlorures, les bromures et les iodures métalliques ne se transforment pas dans l'eau en chlorhydrates, bromhydrates et iodhydrates d'oxydes, qu'un seul élément galvanique incapable de décomposer l'eau, peut en séparer les métaux en place d'oxydes, tandis qu'un oxysel, dans les mêmes circonstances, ne se décompose qu'en oxyde et en acide.

La décomposition électrolytique est donc entièrement favorable aux formules dualistiques de composition des corps et repousse les formules unitaires qui font abstraction de toute polarité électrique et l'excluent même. Or cette polarité étant un fait expérimental et non une hypothèse, il convient de la représenter dans les formules de composition des corps.

Je sais bien qu'on m'objectera que, puisqu'il n'y a pas de méthode sûre pour reconnaître l'arrangement des molécules constituantes d'un composé, on ne saurait être certain que les formules dualistiques, qui supposent un arrangement déterminé, représentent la véritable constitution moléculaire des corps; mais puisque ces formules satisfont à l'explication des réactions chimiques des corps composés, on peut du moins les considérer comme la meilleure expression hypothétique, sinon réelle, du groupement de leurs molécules constituantes.

Le système unitaire n'admet qu'un seul genre de composés, et non pas des composés du premier, du deuxième et du troisième ordre. Voilà pourquoi il ne peut pas expliquer qu'il se dégage généralement plus de chaleur dans la formation des composés du premier ordre que dans celle

des composés du deuxième. Dans les premiers, en effet, la polarité électrique, principale source de la chaleur de combinaison, est plus forte que dans les deuxièmes : un oxacide est moins électro-négatif que son oxygène, et l'oxyde métallique est moins électro-positif que le métal (1); aussi, dans la simple union d'un acide et d'une base, il ne se développe ordinairement qu'une chaleur au-dessous du rouge; tandis que dans la réaction des acides chlorhydrique ou sulfhydrique gazeux sur la baryte anhydre à chaud, il y a vive incandescence, parce qu'il se forme des composés du premier ordre, du chlorure ou du sulfure de barium et de l'eau. On le voit, la théorie électro-chimique ou dualistique sert à lier entre eux une foule de phénomènes inexplicables sans elle.

Il n'y a que les phénomènes de substitution qui se dessinent et s'expliquent parfaitement dans le système unitaire; mais ils peuvent tout aussi bien se représenter et s'expliquer avec les formules dualistiques. Il y a plus; avec ces dernières on peut mieux juger des variations dans le résultat de la substitution, qui n'est pas toujours le même suivant la place qu'occupe dans les formules dualistiques l'élément à remplacer. Avec la formule typique de l'alcool

$$\left.\begin{matrix} C^4 H^5 \\ H \end{matrix}\right\} O^2$$

je ne m'explique guère sa transformation en hydrure d'acétyle (aldéhyde) par la perte de deux molécules d'hydrogène, tandis que la formule dualistique $(C^4 H^5)O, HO$, me montre que quand le radical $C^4 H^5$ perdra H^2, la tendance de tout

(1) *Bulletins de l'Académie*, 1re série, t. XVII, deuxième partie, pp. 396 et suiv.

radical multiple à se maintenir lui fera prendre O^2 de l'alcool en remplacement de H^2, et la formule de l'alcool se trouvera ainsi transformée naturellement en $(C^4 H^3 O^2) H$, qui doit être la formule rationnelle de l'aldéhyde, parce qu'elle explique parfaitement toutes les réactions de cette substance, même celle de donner naissance à des aldéhydes composés ou des *kétones*.

Rien n'est plus commun en chimie que les doubles décompositions, et ici encore les formules dualistiques l'emportent sur les formules unitaires pour représenter ces phénomènes. Il est vrai que pour les partisans du système unitaire, les décompositions par substitution, si favorables à ce système, ne sont que des doubles décompositions; mais c'est là une manière de voir à laquelle nous ne saurions nous rallier. De ce que l'hydrure de benzoyle est décomposé par le chlore d'après la formule $BzH + 2Cl = BzCl + HCl$, il ne s'ensuit pas qu'il y ait là une double décomposition s'opérant avec une molécule double de chlore, pas plus qu'il n'y a double décomposition entre la potasse et une molécule sextuple de chlore d'après l'équation $6Cl + 6KO = 5KCl + KO, ClO^5$. Il n'y a double décomposition pour nous que lorsque deux composés échangent leurs éléments constituants. Or rien de pareil n'a lieu dans les deux dernières réactions, qui ne nous offrent qu'une décomposition *simple* ou *unique*. Les décompositions par substitution ne se rattachent donc pas aux doubles décompositions; mais elles dépendent généralement de la tendance d'un radical multiple à se maintenir intact à l'instar d'un corps simple.

Loin de nous de méconnaître les services rendus à la science par la théorie des types, telle qu'elle a été établie en premier lieu par M. Dumas. Cette théorie, qui n'est guère applicable qu'aux radicaux multiples, a permis d'ex-

pliquer la dérivation d'une foule de composés les uns des autres. Elle se concilie d'ailleurs parfaitement avec les doctrines électro-chimiques, si l'on tient compte des différences spéciales que nous présentent, au point de vue de l'électrochimie, les radicaux multiples d'avec les composés ordinaires. Mais on a donné, depuis quelques années, une extension démesurée à la théorie des types en l'appliquant à des cas où, suivant nous, elle n'offre aucun avantage pour l'explication des phénomènes, et où elle est même en contradiction avec l'expérience. Car toutes les réactions chimiques sont loin d'être subordonnées à des cas de substitution, 1° parce qu'une foule de composés, et des plus importants, peuvent se former par voie directe sans aucune substitution; 2° parce que la plupart des corps composés se dédoublent par électrolysation, ce dont la théorie des types ne tient aucun compte et qu'elle n'explique pas; 3° parce qu'il est impossible de faire dériver de l'eau par substitution la généralité des composés qu'on veut y rattacher; 4° parce que les vraies décompositions par substitution ne se rencontrent que dans les radicaux multiples dont elles constituent un des principaux caractères. Aussi la théorie des types est-telle parfaitement applicable à ces radicaux; mais quand on veut la généraliser et en faire la base de toutes les réactions chimiques, on arrive à des explications tellement compliquées et si peu rationnelles, que les bons esprits sont obligés de les repousser.

En résumé, je crois avoir établi dans cette notice :

1° Que les radicaux multiples ou composés ne sont pas susceptibles de décomposition électrolytique et que, au point de vue des doctrines électro-chimiques, ce sont des composés *unitaires* semblables aux corps simples;

2° Qu'à raison de l'absence du dualisme électrique entre

leurs éléments, ils peuvent aisément se transformer par substitution en conservant leurs principaux caractères;

3° Que ce mode de décomposition ou plutôt de transformation des radicaux multiples forme la base de la théorie des types;

4° Que cette théorie a été improprement appliquée aux composés ordinaires dont les éléments conservent leur opposition électrique;

5° Que la notation symbolique unitaire qui découle de la théorie des types n'offre aucun avantage sur l'ancienne notation dualistique de Berzélius pour l'intelligence des réactions chimiques, et que cette dernière notation doit même être appliquée exclusivement à tous les composés ordinaires ou décomposables par électrolyse.

—

Note sur les paratonnerres sans raccordements;
par M. Jaspar, de Liége.

Le mode le plus ancien d'établir des paratonnerres consiste à employer une tige de fer surmontée d'une aiguille de laiton terminée par un bout de platine ou simplement dorée. Cette tige était fixée sur le bâtiment à préserver, et l'on y accrochait, soit une chaîne de fer, soit des barres de même métal reliées bout à bout par des chevilles, des vis ou des boulons. Ce mode est le plus défectueux, parce que l'eau finit toujours par s'introduire dans les joints, quelque soin qu'on apporte à leur construction, ce qui détermine l'oxydation des surfaces et s'oppose au passage de l'électricité. Si l'on considère que le plus souvent ce travail étant périlleux, doit être confié à des ouvriers ayant l'habitude, tantôt, de monter à l'extrémité d'un clocher, tantôt d'être

suspendus au bout d'un cordage, on comprendra qu'il est très-difficile d'obtenir de cette catégorie d'ouvriers un travail fait avec soin.

Il s'agissait donc d'éviter autant que possible les raccordements; c'est à quoi on est à peu près parvenu en employant des câbles métalliques : on conçoit qu'il est alors plus facile d'obtenir le conducteur d'un seul bout *sans solution de continuité;* c'est ce second mode qui a prévalu, surtout depuis que la galvanisation a permis de faire ces câbles en fil de fer à peu de frais et très-peu oxydables.

On a aussi placé des câbles de cuivre et même de laiton; or il faut toujours relier d'une façon quelconque la corde à la tige; de plus, la réunion de fils formant cette corde laisse des vides capillaires : c'est en quelque sorte une éponge qui retient l'eau. Il s'ensuit une oxydation d'autant plus prompte que les brins sont plus petits et plus nombreux. J'ai cherché à en diminuer le nombre, que j'ai réduit à neuf brins (trois torons de trois brins chacun); et, en dernier lieu, je suis arrivé à n'employer qu'un seul brin ou cylindre, terminé en pointe dorée ou platinée à la partie supérieure et plongeant dans un puits ou trou de sonde à sa partie inférieure.

L'oxydation par les agents atmosphériques se trouve ainsi diminuée, les solutions de continuité ne sont plus à craindre, attendu qu'il n'y a plus un seul raccordement; cela réalise donc de la manière la plus complète le but proposé.

Chaque fois que les clochers ou les bâtiments ne seront pas très-élevés, et qu'ils permettront d'employer des paratonnerres presque droits ou ne formant qu'un ou deux plis, on pourra faire usage de cylindres de fer de dix-huit à vingt millimètres de diamètre; dans les autres cas, comme, par exemple, lorsqu'il s'agit de monuments très-élevés et

accidentés, on emploiera le cuivre rouge en cylindre de dix à douze millimètres de diamètre; sa faible grosseur et sa ductilité permettent de le plier facilement et de lui faire suivre les contours de l'édifice.

La conductibilité électrique du cuivre étant (d'après MM. Pouillet, Davy, Becquerel, etc.) de six à sept fois plus grande que celle du fer, si une tige ronde de ce dernier métal, ayant vingt millimètres de diamètre, est reconnue suffisante, il est évident qu'une tige de même forme et de cuivre rouge, d'une section six ou sept fois moindre, pourra transmettreune même quantité d'électricité, sans s'échauffer ni se fondre plus que la première; or la surface d'un cercle de vingt millimètres de diamètre étant 31^{mm},4, celle d'un cercle de dix millimètres 7^{mm},8, on voit que la seconde quantité est seulement un quart de la première; il passera donc plus d'électricité dans une tige de cuivre de dix millimètres de diamètre qu'il n'en passera dans une tige de fer de vingt millimètres; conséquemment la grosseur indiquée ci-dessus pour le cuivre me paraît largement suffisante; elle s'écarte du reste fort peu de celle indiquée par MM. Becquerel, Babinet, Duhamel, Desprez, Cagniard de Latour et Pouillet, dans l'instruction de 1855. Ces savants fixaient la section pour les câbles de cuivre à un centimètre carré.

Le cuivre est d'un prix plus élevé que le fer; mais si l'on considère 1° que la quantité de matière se trouve réduite de plus de moitié; 2° que la main d'œuvre est de beaucoup diminuée, puisqu'il n'est plus nécessaire d'ajuster avec soin une grande quantité de pièces, comme vis, manchons, etc., qui, étant même soudées à l'étain, constituent un conducteur évidemment moins parfait que celui proposé, on accordera la préférence à ce métal plutôt qu'au fer.

En ce qui concerne l'application des paratonnerres de

cuivre ou de fer d'une barre unique, je puis répondre aux objections en citant plusieurs églises sur lesquelles j'ai placé des paratonnerres d'un seul bout de fer de dix-huit millimètres de diamètre et de plus de soixante mètres de long. Quant à l'emploi du cuivre, on comprendra, d'après ce que j'en ai dit plus haut, que là il n'y a absolument aucune difficulté pratique; seulement, comme il faut que la partie supérieure ne dévie guère de la verticale pour une hauteur de sept à huit mètres, il est indispensable de la munir d'appui. A cet effet, on placera à la manière ordinaire des tringles de fer qui serviront de *tuteurs ou supports* à la tige proprement dite du paratonnerre de cuivre, dont la pointe devra dépasser de quelques centimètres l'extrémité de ces tringles; elle y sera d'ailleurs reliée au moyen de brides.

Quelques mots sur l'opportunité des dimensions adoptées pour les paratonnerres trouveront ici leur place. Ces dimensions ont été fixées en vue d'empêcher tout coup foudroyant de fondre les conducteurs; or, si l'on admet que l'*action préventive* du paratonnerre soit assez efficace pour empêcher l'accumulation d'électricité qui occasionne le *coup de foudre*, ou seulement pour la diminuer dans de fortes proportions, on concevra qu'un conducteur d'un diamètre beaucoup moindre que celui prescrit par les instructions offrira toute la sécurité désirable.

Beaucoup d'observations ont fait supposer qu'il était à peu près impossible de construire des paratonnerres dont l'action préventive soit assez forte pour les mettre toujours à l'abri des coups de foudre; les faits qui suivent tendent à prouver le contraire.

D'après de longues et minutieuses observations qu'a bien voulu me communiquer M. Lippens, chargé, par le Gouvernement belge, de la fourniture et de la surveillance des

lignes télégraphiques, il n'y a pas d'exemple que, pendant sept années consécutives, et sur des lignes de plusieurs centaines de lieues, un seul fil de fer de quatre millimètres de diamètre ait été fondu par le passage de la foudre, quoique ces fils lui aient servi de conducteurs : ils lui ont donc donné un écoulement toujours suffisant. Ce fait a été, et peut être encore facilement constaté par les traces que laisse le passage de la foudre en perçant et en lacérant les papiers des paratonnerres adoptés pour les télégraphes belges depuis 1854. Cela me paraît indiquer avec évidence qu'un fil de fer de quatre millimètres de diamètre a suffi pour l'écoulement dans le sol de l'électricité fournie par tous les orages qui ont passé à proximité de ces fils.

D'après cela, il y a lieu de croire qu'un paratonnerre bien établi, d'un seul bout de fer de quatre millimètres de diamètre, communiquant parfaitement avec le sol, est suffisant pour l'écoulement de l'électricité des nuages orageux et ne sera pas fondu en lui livrant passage, et que, lorsqu'un paratonnerre est détruit par la foudre, cela résulte plutôt des solutions de continuité et de l'imparfaite communication avec la terre que de son faible diamètre.

Pour l'intelligence de ce qui précède, je dois ajouter que l'absence de toute fusion et de toute destruction des fils et appareils télégraphiques ne date qu'à partir de l'emploi des paratonnerres à papier adoptés spécialement pour ces appareils. Ces paratonnerres consistent en une plaque de cuivre ou de laiton en bonne communication avec la terre, et que l'on serre à l'aide d'un boulon sur les fils de la ligne, en interposant entre ceux-ci et la plaque un morceau de papier dont la résistance est assez grande pour empêcher la dispersion de l'électricité dynamique des piles, et en même temps trop petite pour s'opposer d'une manière sen-

sible au passage de l'électricité statique provenant des nuages orageux. Avant l'emploi de ces paratonnerres (dont l'invention est due à M. Devos), on a constaté sur les lignes télégraphiques belges beaucoup d'accidents, consistant en fils et appareils fondus ou brisés par la foudre. On ne se servait alors que des paratonnerres à pointes (modèle anglais), qui consistent en deux plaques dont le bord est taillé en peigne; les dents ou pointes de l'une sont en regard de celles de l'autre et obligent l'électricité atmosphérique à sauter de celles qui sont en communication avec la ligne sur celles qui le sont avec le sol.

On doit admettre, d'après les faits observés, que ces derniers appareils offraient, au passage de l'électricité, une résistance beaucoup plus grande que ceux à papier, malgré le très-petit intervalle laissé entre les pointes; cela indique une fois de plus que la *moindre solution* de continuité s'oppose à l'*action préventive* des paratonnerres, et que cette action peut toujours avoir lieu, lorsque, comme je l'ai dit plus haut, toute chance de solution de continuité résultant des contacts imparfaits est mise à néant par l'emploi de barres ou fils métalliques d'une seule pièce.

Quoi qu'il en soit, un conducteur trop gros ne pouvant nuire, il n'y a nul inconvénient à maintenir les dimensions indiquées, soit, pour le fer, vingt millimètres de diamètre, et, pour le cuivre, dix, ne fût-ce que comme garantie de solidité, et aussi pour que l'oxydation résultant de la longue exposition à l'air ne détruise pas en peu de temps ces appareils.

Nota. — A cette notice sont joints quelques papiers percés par la foudre, provenant des paratonnerres des postes télégraphiques de l'État (l'ouverture du milieu est celle faite pour passer le boulon).

—

Notice sur une hybride de CIRSIUM; par M. Alfred Wesmael, répétiteur du cours de botanique à l'École d'horticulture de Vilvorde.

Dans une herborisation faite le 1er septembre 1862, j'ai observé, dans les prairies marécageuses de Bergh (Brabant), parmi de nombreux individus du *C. palustre* Scop., un pied d'une légitimité certainement équivoque, c'est-à-dire une hybride chez laquelle, à la première vue, on reconnaissait la prédominance du *C. palustre*. Cette prédominance qui rapprochait la plante, soupçonnée hybride, du *C. palustre*, se manifestait par le port général et la forme des feuilles, quoique cependant ces dernières différassent évidemment de celles qui caractérisent l'espèce considérée comme porte-graine. L'inspection des calathides me conduisit à considérer le *C. lanceolatum* Scop. comme étant l'espèce qui avait fourni le pollen. Les inflorescences avaient conservé le même volume que dans l'espèce père, mais avec cette différence que leur disposition au sommet de la tige se rapprochait beaucoup plus de celle que présente le *C. palustre*; les calathides étaient subsessiles et rapprochées, au nombre de trois ou quatre, au sommet de la tige. Le péricline était sensiblement plus étroit à la base que dans le *C. lanceolatum*.

En se ralliant aux opinions émises par M. Grenier (1), on reconnaît que l'action fécondante du pollen l'a emporté, quant à la forme des inflorescences, c'est-à-dire que celles-ci se rapprochent presque complétement des calathides de la

(1) *Ann. scienc. nat.*, 1853, pp. 141 à 157.

plante qui a fourni le pollen. Dans le *C. lanceolatum*, les calathides sont portées sur des pédoncules qui atteignent de quinze à trente millimètres et qui ont deux ou trois feuilles florales, dont le sommet arrive au tiers ou aux deux tiers des capitules. Les calathides du *C. palustre* sont portées sur des pédoncules atteignant rarement un centimètre de longueur, et sur lesquels on observe une ou deux feuilles florales courtes. L'hybride est caractérisée par les pédoncules de sa mère, c'est-à-dire qu'ils atteignent environ dix millimètres de hauteur, et par les feuilles florales de son père, bien que moins développées en longueur et en largeur; en effet, les plus longues arrivent à peine à la moitié de la hauteur du péricline.

Le péricline affecte la même forme que celui du *C. lanceolatum :* l'écartement du sommet des écailles est moins prononcé. Il y a donc une très-légère fusion des caractères paternels et maternels, puisque, dans l'espèce considérée comme père, les écailles du péricline forment un angle très-ouvert, tandis que, dans l'autre espèce, celle considérée comme mère, le sommet est terminé par une épine courte formant un angle beaucoup plus aigu.

Les feuilles se rapprochent beaucoup de celles du *C. palustre;* cependant on distingue parfaitement la fusion des caractères paternels et maternels; mais ceux de la mère l'emportent sur ceux du père. Les feuilles du *C. palustre* sont d'un vert foncé, plus ou moins velues sur les deux faces, ordinairement aranéeuses en dessous, inégalement ciliées-spinuleuses sur les bords, pennatipartites, à segments étroits, bi-trifides, à lobes étalés, tous terminés par une petite épine; celles du *C. lanceolatum* sont d'un vert plus pâle, hérissées de spinules à la face supérieure, rudes et plus ou moins munies en dessous de poils mous et arti-

culés, planes sur les bords, pennatipartites ou pennatifides, à segments divisés en lobes inégaux, dont le médian est longuement acuminé, tous terminés par une forte épine. L'hybride porte des feuilles qui, par le contour, sont analogues à celles du *C. palustre*. Comme celles de cette espèce, les bords sont ciliés-spinuleux, pennatipartites, à segments dirigés les uns en haut, les autres en bas, terminés chacun par une épine à peu près aussi forte que dans l'espèce père. Le lobe terminal de chaque feuille est bien loin de prendre un aussi grand développement que dans le *C. lanceolatum;* au contraire, il reste petit. L'angle formé par les feuilles et la tige est, chez l'espèce père, à peu près droit; chez l'espèce mère, il est aigu : l'hybride se rapproche pour ce caractère de sa mère. La face supérieure des feuilles de l'hybride est couverte de petits poils spinescents, caractère intermédiaire entre les feuilles des ascendants.

Cette hybride se comporte, quant à ses caractères, comme la majeure partie de celles que j'ai eu occasion d'observer, soit à l'état spontané ou dans les cultures; c'est-à-dire que, par les organes de la nutrition, elle se rapproche de l'espèce mère et, par ceux de la reproduction, de l'espèce père. L'action hybridante du pollen a donc réagi fortement sur les fleurs, puisque l'hybride se rapproche, par ces organes, de ceux du père, et cette même action a été beaucoup moindre sur les organes nutritifs, vu que la plante hybride a beaucoup d'analogie, dans son port, avec l'espèce considérée comme mère.

Maintenant, en poursuivant la théorie de M. Grenier, le *C. lanceolatum* venant à féconder le *C. palustre,* il doit résulter de cette union adultérine trois formes : une se rapprochant de l'espèce père, une autre de l'espèce mère, une

troisième enfin sera intermédiaire entre les deux ascendantes. Ces trois formes, dénommées d'après la nomenclature de M. Grenier, seront :

1° *Cirsium superlanceolato-palustre ;*
2° — *lanceolato-palustre ;*
3° — *sublanceolato-palustre.*

L'hybride qui fait le sujet de cette note doit, d'après ses caractères, porter le nom de *C. sublanceolato-palustre*, puisqu'elle rentre dans la forme voisine de l'espèce mère.

CIRSIUM SUBLANCEOLATO-PALUSTRE Mihi et C. LANCEOLATO-PALUSTRE Nægel, *Disp. Spec. gen.* CIRSII, in Koch, *Synop. fl. Germ. et Helvet.*, p. 996, 1843.

Tige de cinquante à soixante centimètres de hauteur, simple, dressée, roide, fortement sillonnée, ailée, couverte d'un duvet blanc moins abondant que dans le *C. palustre*, rougeâtre, à ailes doubles, c'est-à-dire formées par le rapprochement de deux décurrences de feuilles, très-sinueuses, à lobes ordinairement bifides, terminés chacun par une épine fauve, plus consistante que dans le *C. palustre*. Feuilles fermes, d'un vert clair nuancé de rougeâtre, velues-aranéeuses en dessous, couvertes à la face supérieure de petits poils spinescents courts, pennatipartites, à segments divisés en lobes inégaux, dont le médian un peu plus grand que les latéraux, tous terminés par une épine intermédiaire de force entre celles des deux espèces ascendantes. Calathides grosses, portées sur des pédoncules ne dépassant pas dix millimètres, sur lesquels s'insèrent une ou deux feuilles florales courtes n'atteignant jamais le milieu de la calathide, réunies au sommet de la tige au nombre de trois. Péricline ovoïde, large dans son plus grand diamètre (déduction des épines) de quinze millimètres environ sur vingt-cinq de haut, un peu aranéeux,

à écailles appliquées, lancéolées, terminées au sommet par une épine provenant de la prolongation de la nervure médiane, étalée, dressée et formant un angle moins ouvert que dans le *C. lanceolatum*. Corolles purpurines.

Vivace; septembre 1862; prairies humides. — Bergh (Brabant).

Séance du 6 décembre 1862.

M. De Koninck, directeur.
M. A. Quetelet, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. d'Omalius d'Halloy, Timmermans, Wesmael, Martens, Cantraine, Stas, Van Beneden, Ad. De Vaux, de Selys-Longchamps, le vicomte B. Du Bus, Nyst, Gluge, Melsens, Schaar, Liagre, Duprez, Brasseur, Poelman, Jules d'Udekem, Dewalque, *membres ;* Lacordaire, Lamarle, *associés ;* Montigny, Steichen, *correspondants.*

CORRESPONDANCE.

Le Comité Impérial hydrographique de la marine autrichienne, de Trieste, fait parvenir le premier volume du *Voyage d'exploration de la frégate Novara.*

La Société entomologique de Londres annonce l'envoi de ses dernières publications.

La Société royale de botanique, nouvellement établie à Bruxelles, fait parvenir le premier numéro de ses bulletins, publié sous les auspices de MM. Du Mortier et J. Kickx, son président et son président honoraire.

Le Comité pour le monument en l'honneur de Kepler, qu'on va ériger à Weil, dans le Wurtemberg, transmet une liste de souscription, en invitant les différents savants à s'associer à cet hommage rendu à un des hommes les plus éminents dans la science.

M. Nyst, membre de l'Académie, fait hommage d'une notice géologique qu'il a publiée avec M. Le Hon. — Remercîments.

— La classe reçoit les ouvrages manuscrits suivants, pour lesquels elle nomme des commissaires :

1° *Sur un nouveau procédé expérimental pour déterminer la distance focale principale des miroirs sphériques et des lentilles divergentes*, par M. H. Valérius, professeur à l'université de Gand (Commissaires : MM. Plateau et Duprez.);

2° *Notes sur quelques plantes rares ou critiques de la Belgique*, par M. Fr. Crépin (Commissaires : MM. Martens et Kickx.);

3° *Sur une variation thermométrique qui se présente à la fin de l'année*, par M. Ed. Wouwermans, d'Andrimont, près de Verviers (Commissaires : MM. Quetelet et Duprez.);

4° *Recherches sur la conservation du bois, au moyen de l'huile lourde de goudron de houille, dite huile créosotée*, par M. D. Rottier (Commissaires : MM. De Vaux et Melsens.);

5° *Essai sur la résistance comparée des conducteurs de fer et de cuivre à la rupture par le courant galvanique et l'étincelle électrique*, par M. Jaspar, de Liége (Commissaires : MM. Ad. Quetelet, Duprez et Dewalque).

RAPPORTS.

De l'établissement des paratonnerres sur les édifices où le fer entre comme élément essentiel dans la construction.

Rapport de M. F. Duprez.

« M. le Ministre de l'intérieur s'est adressé à la classe des sciences pour la consulter sur la question de savoir si le fer qui entre pour une grande part dans la construction des églises et des flèches qui les surmontent, ne pourrait pas avoir pour effet de faire dévier la foudre quand elle vient frapper les paratonnerres et de la faire éclater sur ces édifices. Dans le cas où un semblable effet serait à craindre, M. le Ministre demande à l'Académie de vouloir lui indiquer en même temps le moyen d'y parer. La classe m'a désigné, avec notre honorable secrétaire perpétuel, pour examiner cette question et lui en faire un rapport.

Les grandes pièces métalliques présentent pour les bâtiments dont elles font partie, un double danger, relativement à la foudre : d'une part, par leur présence, elles augmentent l'influence que les nuages orageux exercent sur ces bâtiments, et rendent par là plus nombreuses les chances de la chute de la foudre ; d'autre part, pour ceux qui sont armés de paratonnerres, elles constituent, par leur conductibilité, autant de corps prêts à recevoir l'explosion et à faire dévier la matière fulminante. Aujourd'hui qu'il entre souvent dans nos édifices, depuis la base jusqu'au sommet, des masses considérables de métal, ce danger est plus à redouter qu'autrefois, lorsque l'emploi des métaux était très-restreint dans les constructions, et qu'il était rare de rencontrer soit une charpente de fer, soit une couverture de plomb,de cuivre ou de zinc.

Si l'on ne peut soustraire un édifice au danger d'être exposé davantage aux coups de foudre, par suite des masses métalliques entrant, comme éléments, dans sa construction, on peut du moins l'armer contre ce danger et en prévenir les conséquences par l'emploi des paratonnerres, Ces appareils sont donc d'autant plus indispensables que les bâtiments contiennent de plus fortes quantités de métal : car il est évident que c'est surtout quand le danger est le plus imminent que tous nos efforts doivent tendre à nous prémunir contre lui, en recourant aux moyens propres à faire avorter les désastres qu'il peut entraîner à sa suite.

Lorsque maintenant un édifice renfermant des masses métalliques de quelque étendue, est pourvu d'un paratonnerre, des faits nombreux montrent que celles de ces masses qui sont situées dans le voisinage du paratonnerre peuvent être, en réalité, une cause de déviation de la

foudre, quand celle-ci, ayant frappé l'appareil préservatif, ne trouve pas, par son intermédiaire, un écoulement suffisant vers le sol. On cite plusieurs cas de paratonnerres foudroyés dans lesquels des effets de ce genre se sont produits. Dans l'un de ces cas, le conducteur d'un paratonnerre élevé sur une église, passait non loin des cloches, et, après le passage de la foudre par le paratonnerre, on remarqua une forte courbure précisément à l'endroit de la tour où étaient suspendues les cloches. Dans un autre cas, on vit la foudre dévier deux fois de suite vers le bas de l'un des conducteurs de la cathédrale de Strasbourg, pour faire irruption dans l'atelier d'un ferblantier, derrière lequel se dirigeait ce conducteur, et où étaient réunis un grand nombre de vases de métal et de longues barres de fer debout contre le mur, dans le coin le plus rapproché du conducteur. Dans un troisième cas, le conducteur du paratonnerre d'une affinerie établie dans la fosse d'une mine était fixé près d'une cloche qu'un fil de métal mettait en mouvement à chaque tour d'une roue hydraulique, et la foudre, qui était tombée sur le paratonnerre, quitta encore le conducteur pour s'élancer vers la cloche. Enfin, dans un dernier cas, après avoir parcouru une partie de la longueur du conducteur du paratonnerre dont était armé le clocher d'une église, la foudre abandonna également ce conducteur et fit explosion sur le cadran métallique de l'horloge qui en était voisin (1).

Si les faits précédents font voir l'influence que peuvent

---

(1) Voir Reimarus, *Neuere Bemerkungen vom Blitze*, p. 104. *Comptes rendus de l'Acad. des sciences de Paris*, t. XVII, pp. 188 et 254; 1843. *Annales de Poggendorff*, t. LXV, p. 607; 1845. *Dictionnaire physique de Gehler*, articles Blitz et Blitzableiter, pp. 1010, 1053 et 1059.

avoir sur l'écoulement de la foudre les masses de métal situées près des paratonnerres frappés, ils suggèrent en même temps le moyen de neutraliser cette influence. Supposons, en effet, que, dans les exemples rapportés ci-dessus, les corps métalliques sur lesquels la foudre s'est élancée, en abandonnant les paratonnerres, aient communiqué avec ceux-ci par des conducteurs particuliers de manière à pouvoir être considérés comme faisant partie de ces appareils, la foudre aurait pu, dans ces circonstances encore, se porter sur les corps dont il s'agit; mais ce passage se serait effectué sans la moindre explosion; et si alors la communication entre les paratonnerres et le sol eût eu lieu à l'aide de conducteurs convenables, c'est-à-dire de conducteurs aboutissant à une nappe d'eau naturelle, et assez massifs pour y transmettre la matière fulminante, toute l'action de cette matière se serait sans doute concentrée sur les paratonnerres, et les édifices n'auraient évidemment couru aucun danger. Je citerai ici, à l'appui de ce qui précède, quelques cas de paratonnerres foudroyés qui communiquaient ainsi avec de grandes masses métalliques et qui, quoique leur construction fût loin d'être à l'abri de tout reproche, ont cependant donné un complet écoulement à la foudre sans qu'il en soit résulté le moindre accident pour les édifices qui les portaient.

La tour de l'église Saint-Anscharie, à Brême, s'élevait à une hauteur de cent trois mètres, et sa flèche avait une couverture de cuivre sur une longueur de quarante et un mètres. Par suite des fréquents coups de foudre qui éclataient sur cette tour, on y établit, en 1771, un paratonnerre qu'on eut soin de mettre en communication intime avec la couverture de la flèche et toutes les autres pièces métalliques un peu considérables de l'édifice. Dans

l'intervalle de deux ans, ce paratonnerre fut atteint deux fois par la foudre; mais celle-ci s'écoula chaque fois par le conducteur dans le sol, sans laisser la moindre trace de son passage (1).

Le clocher et l'église Saint-Pierre, à Hambourg, étaient pourvus de toits en cuivre. En 1779, on installa sur le clocher un paratonnerre qu'on lia avec le métal des deux toits. Peu de temps après, la foudre fit explosion sur ce paratonnerre; et, malgré de graves défauts de construction qu'en présentait le conducteur, elle le parcourut sous la forme d'un globe de feu, sans offrir la moindre déviation, et sans même enlever en aucun endroit la couche de couleur à l'huile qui le recouvrait (2).

Le clocher de l'église Saint-Rembert, à Brême, la tourelle du chœur de l'église Saint-Regnauld, à Dortmund, en Westphalie, et la tour de l'église Saint-Pierre, à Rostock, dans le duché de Mecklembourg, étaient armés de paratonnerres, dont le premier communiquait avec la couverture en cuivre du clocher, le second avec le toit en plomb de la nef et les autres grandes pièces métalliques de l'église, et le dernier avec la couverture en cuivre de la tour. Ces trois paratonnerres furent frappés de la foudre, l'un en 1783, l'autre en 1789, et le troisième en 1790; mais tous trois transmirent encore intégralement la matière fulminante au sol (3).

Ces exemples, dont je pourrais d'ailleurs multiplier le nombre, montrent que, dès les premières années qui suivirent l'invention des paratonnerres, l'attention se porta

---

(1) Reimarus, *Vom Blitze*, p. 472.

(2) Reimarus, *Neuere Bemerkungen vom Blitze*, p. 319.

(3) *Ibid.*, pp. 117, 107 et 112.

sur la nécessité de faire communiquer avec ces appareils les grosses masses métalliques des édifices qu'on veut préserver. Cette communication a été recommandée dans toutes les instructions sur l'établissement des paratonnerres, comme moyen de neutraliser l'action que les pièces de métal exercent sur l'écoulement de la foudre, et, ainsi qu'on vient de le voir, l'expérience en a pleinement confirmé l'efficacité. La communication dont il s'agit est surtout nécessaire pour les masses de métal un peu considérables placées non loin des endroits par où passent les conducteurs, car ce sont ces masses dont l'influence sera naturellement la plus forte. Ainsi donc, quand un clocher ou un édifice quelconque, portant un paratonnere, sera pourvu d'une couverture ou d'une charpente métallique, il faudra lier intimement cette couverture ou cette charpente avec le conducteur, en employant à cet effet des barres ou des lames de métal. Dans le cas d'un clocher, si le conducteur passe à proximité du lieu où sont suspendues les cloches, il faudra également le faire communiquer de la même manière avec ces dernières. Quand il y aura sur le toit ou dans les parties de l'édifice près desquelles se dirige le conducteur, plusieurs masses métalliques complétement séparées les unes des autres, la prudence exige qu'on unisse aussi toutes ces masses entre elles, soit par des barres de fer, soit par des lames de cuivre ou de zinc, de façon qu'on ne puisse dire d'aucune d'elles qu'elle ne communique pas métalliquement avec le conducteur destiné à transmettre la foudre au sol humide et qui descend le long des murs verticaux de l'édifice.

Je ferai cependant remarquer, en terminant, que la réunion des pièces de métal des bâtiments avec les conducteurs des paratonnerres ne doit pas être considérée

comme étant d'une nécessité absolue. Si un édifice est armé d'un paratonnerre établi d'après les principes de la science, si ce paratonnerre a une épaisseur suffisante pour le passage de la foudre, et si son contact avec une nappe d'eau naturelle a lieu par une surface d'une grande étendue, de manière qu'un semblable appareil ne présente aucune résistance à l'écoulement de la foudre, je crois qu'une déviation occasionnée par la présence d'un corps métallique situé dans le voisinage ne serait point à craindre. Mais comme il peut arriver que, malgré tous les soins qu'on prend dans le placement des paratonnerres, ceux-ci offrent accidentellement de légères résistances à la transmission de la matière fulminante, il serait d'une grande imprudence de négliger la précaution dont il vient d'être question, savoir celle de faire communiquer avec les conducteurs les grosses pièces métalliques de l'édifice, et d'enlever ainsi à la foudre les chances de déviation. »

Ce rapport, auquel souscrit le second commissaire, M. Ad. Quetelet, sera communiqué à M. le Ministre de l'intérieur et inséré au Bulletin de l'Académie.

Sur un travail de M. le professeur Aug. Em. Reuss, de Prague, intitulé : DIE FORAMINIFEREN DES CRAG VON ANTWERPEN.

Rapport de M. Nyst.

« Ayant appris que M. le professeur Reuss, de Prague, a publié, l'an dernier, dans le n° 42 des *Sitzungsberichte der kaiserliche Akademie der Wissenschaften von*

Wien, un travail sur les foraminifères de la faune tertiaire du crag d'Anvers, dans lequel il a fait connaître vingt-sept espèces de ces animaux microscopiques de cette localité, nous lui communiquâmes, il y a quelques mois, par l'intermédiaire de notre savant confrère M. Dewalque, une partie de nos propres recherches faites dans la riche localité d'Edeghem, dont nous avons déjà fait connaître la faune malacologique, ne doutant aucunement que celle des foraminifères n'offre aussi un vaste champ à l'étude, qui ne pouvait certes être mieux confiée qu'à M. Reuss. Nous engageâmes donc ce savant à publier son travail dans les recueils de l'Académie, persuadé que nous sommes qu'elle acceptera avec empressement la communication d'une publication qui a pour but de faire connaître les richesses paléontologiques du pays.

M. Reuss, déjà si avantageusement connu dans la science par ses importants travaux, ayant bien voulu satisfaire à notre désir, vient de nous adresser le mémoire que nous avons l'honneur de déposer sur le bureau, lequel comprend vingt-quatre pages de texte en allemand, qu'il consent à laisser traduire, si l'Académie le juge plus convenable. Nous joignons ici la traduction française que nous devons à l'obligeance de M. Karl Grün, qui s'occupe des études scientifiques. Nous le prions, en même temps, d'agréer nos remercîments pour son désintéressement et pour le temps qu'il a bien voulu y consacrer.

D'après l'inspection que nous avons prise du travail de M. Reuss, nous trouvons qu'il y mentionne la découverte de soixante-cinq espèces de foraminifères contenues dans la petite boîte que nous lui avons fait parvenir. Parmi ces soixante-cinq espèces, quarante-sept sont nouvelles pour notre faune et cinq sont restées indéterminées, treize sont

entièrement inconnues ou nouvelles. Ces dernières sont toutes décrites et figurées par M. Reuss sous les noms suivants, savoir :

1. *Biloculina appendiculata* R., fig. 1.
2. *Lagena rudis* R., fig. 17.
3. *Dentalina Koninckii* R., fig. 19.
4. *Frondicularia Nystii* R., fig. 20.
5. *Cristellaria Dewalquei* R., fig. 22-23.
6. — *Nystii* R., fig. 24.
7. *Polymorphina sororia* R., fig. 25-29.
8. — *proteiformis* R., fig. 31-40.
9. — *decora* R., fig. 41.
10. *Uvigerina rugulosa* R., fig. 43.
11. *Rotalia cristellaroïdes* R., fig. 44.
12. *Truncatulina oblongata* R., fig. 45.
13. *Globigerina bipartita* R., fig. 46.

L'auteur figure en outre encore d'autres espèces peu connues jusqu'ici.

A la suite de cet intéressant travail, M. Reuss donne un tableau indiquant les différents terrains dans lesquels les soixante espèces et variétés déterminées ont été observées, dans des localités étrangères au pays, et duquel il résulte : 1° que la *Lagena globosa* est la seule espèce qui se rencontre en même temps vivante et fossile dans la formation crétacée supérieure et qui passe dans tous les systèmes tertiaires, excepté dans celui du miocène, où elle n'a pas encore été observée; 2° que, jusqu'à ce jour, dix-sept espèces se rencontrent dans le système oligocène; trente et une dans le système miocène, et que dix-huit se retrouvent encore actuellement à l'état vivant.

Ici nous croyons devoir faire remarquer que si l'auteur n'a plus retrouvé, ainsi qu'il l'annonce, dans le second envoi que nous lui avons fait, plusieurs des espèces re-

cueillies dans le premier, cela doit être dû à ce que les sables noirs du premier envoi provenaient probablement des environs de Deurne, tandis que ceux du second étaient d'Edeghem, où les sables reposent directement sur les argiles du système rupélien. Il sera aussi utile de mentionner que les *Frondicularia Nystii* et *Cristellaria Dewalquei* proviennent du fort de Wommelghen, d'un étage supérieur, le crag gris, à *Terebratula Sowerbyi*.

Le travail de M. Reuss offrant un intérêt tout particulier pour notre faune, nous avons l'honneur de proposer à l'Académie de vouloir bien remercier l'auteur de son intéressante communication et d'en ordonner la publication, avec les planches qui l'accompagnent, dans son prochain bulletin. »

Rapport de M. Dewalque.

« J'ai examiné avec beaucoup d'intérêt le travail dont mon savant confrère, M. Nyst, vient de faire connaître l'histoire à la classe. La taille presque microscopique des animaux dont il s'agit les a fait négliger par beaucoup de naturalistes, à cause des difficultés spéciales de leur étude, et malgré les lumières qu'ils peuvent fournir sur les conditions des mers où se sont formés des dépôts qui les renferment quelquefois exclusivement. La description de cette partie de notre faune tertiaire d'Anvers demandait donc une aptitude spéciale, et l'Académie s'applaudira avec nous qu'un savant aussi compétent que M. le professeur Reuss ait bien voulu se charger de ce soin.

Je me joins donc avec empressement à M. Nyst pour

proposer à la classe d'adresser des remercîments à l'auteur et de publier sa note et les planches qui l'accompagnent dans le prochain numéro de nos *Bulletins*. »

Les propositions des commissaires de l'Académie sont adoptées.

—

Exposé géométrique du calcul différentiel et intégral; par M. Lamarle, associé de l'Académie.

Rapport de M. Schaar.

« J'ai lu avec le plus vif intérêt le travail remarquable de notre savant confrère, qui a pour but d'établir d'une manière rigoureuse les principes de l'analyse infinitésimale. Il est impossible de donner à la classe une idée du travail de notre collègue sans le reproduire en quelque sorte en entier; il sera lu, sans aucun doute, par les géomètres avec le plus grand intérêt. J'ajouterai que, non-seulement ce mémoire figurera avec honneur dans nos recueils, mais que des travaux de cette importance y figurent avec éclat. Je suis heureux de donner à notre savant confrère ce témoignage public de mon estime, et je prie la classe d'ordonner l'impression de son travail dans l'un des recueils de nos Mémoires. »

—

Rapport de M. Brasseur.

« Dans un premier mémoire, notre savant confrère M. Lamarle, en partant de la sinématique du point, de la droite et du plan, et en donnant une nouvelle défini-

tion de la courbe, a basé sur des constructions purement géométriques les règles générales de la différentiation et de l'intégration.

Le présent mémoire, fort étendu, a pour objet les applications analytiques et géométriques de ces mêmes calculs.

Ce qu'il y a de remarquable dans la nouvelle conception de l'auteur, c'est la facilité avec laquelle elle se prête à des applications très-diverses.

Les ressources variées qu'elle possède à cet égard, elle les doit à un petit nombre de théorèmes sur la sinématique, au sens géométrique de la différentielle, et surtout à la nouvelle définition de la courbe.

Pour ne parler que des applications qui concernent la géométrie, nous dirons que, dans les diverses questions traitées par l'auteur, les choses sont étudiées en elles-mêmes; elles y sont développées par les seules données immédiates du problème, et quand l'analyse intervient, il ne lui reste qu'à traduire algébriquement une propriété déjà connue.

C'est ainsi que de la seule définition de la courbe découle immédiatement la notion du centre et du rayon de courbure.

Il en est de même de la définition de la ligne à double courbure : elle fait voir à la fois le plan osculateur, les centres et les rayons des deux courbures.

Quelques mots suffisent pour prouver que les tangentes en un point d'une surface sont toutes dans un même plan.

Des questions d'un ordre plus élevé, qui jusqu'ici n'avaient été traitées que par l'analyse, l'auteur les fait rentrer dans le domaine de la géométrie pure : telle est la théorie des tangentes conjuguées, des lignes de courbure,

des lignes géodésiques et de beaucoup d'autres que nous nous dispensons de citer.

En comparant les solutions de l'auteur à celles fournies par l'analyse ordinaire, on peut dire que, dans les premières, on suit des yeux les données primitives et leurs diverses transformations sans jamais les perdre de vue jusqu'au résultat final, tandis que, par la voie de l'analyse ordinaire, ces mêmes données sont immédiatement travesties en coordonnées et perdues de vue jusqu'à l'équation finale.

Le travail de notre confrère est un nouvel exemple de la lumière que peuvent porter dans l'analyse les considérations géométriques. Il confirme cette vérité énoncée par l'auteur de la théorie des couples que « tout s'abrége et se simplifie lorsqu'on se place au vrai point de vue.

Nous avons l'honneur de proposer à la classe l'impression du mémoire de M. Lamarle. »

Sur les conclusions de ses commissaires, la classe décide que le travail de M. Lamarle sera inséré dans le recueil des Mémoires.

—

La classe, après avoir entendu ses deux commissaires, MM. d'Udekem et Lacordaire, vote l'impression dans le recueil des Mémoires in-quarto du travail de MM. Van Beneden, membre de l'Académie, et Hesse, naturaliste à Brest, contenant des *Recherches sur les Bdellaires et les Trématodes marins* et accompagné de treize planches.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

Différence des temps entre Bruxelles et Vienne, pour les époques critiques des plantes et des animaux; par A. Quetelet, secrétaire perpétuel de l'Académie.

Parmi les sujets dont je me suis occupé dans mon traité *Sur la Physique du globe,* publié récemment, il en est un surtout que j'ai examiné avec un soin spécial. Ce sujet séduisant s'était déjà présenté à l'attention du célèbre Linné, qui, dans ses *Aménités académiques,* a fait mention de ses recherches sur la floraison, entreprises avec plusieurs de ses amis pendant les années 1750, 1751 et 1752. Les résultats infructueux obtenus par ce grand observateur auraient dû naturellement me détourner de mon entreprise : je voulus tenter néanmoins si, en usant des précautions que recommande l'état actuel de la science, il ne serait pas possible d'arriver à des nombres plus satisfaisants pour le règne végétal et pour le règne animal. Je fus d'autant plus encouragé à persister dans cette voie, que je trouvai autour de moi des amis disposés à me seconder, et, dans d'autres pays, spécialement en Autriche, en Prusse, en Russie et dans les États-Unis d'Amérique, des savants décidés à poursuivre le même but de recherches et à me communiquer obligeamment leurs résultats.

Dans mon travail *Sur la Physique du globe,* j'ai communiqué récemment les résultats obtenus pour notre pays pendant l'espace de près d'un quart de siècle, espérant que des mains plus sûres l'entreprendraient pour le globe

entier. M. Fritsch, qui dirige habilement une entreprise semblable pour l'empire d'Autriche, et qui a bien voulu m'aider dans ce sujet commun de recherches, vient de me communiquer le résultat de ses observations comparées aux nôtres : je suis persuadé que les amis des sciences ne les verront pas sans intérêt (1).

L'expérience prouve aujourd'hui que, pour arriver à des résultats concluants, il faut un nombre d'années de recherches assez considérable. Les causes influentes sur les végétaux et sur les animaux, dans leur développement successif, sont trop nombreuses, trop diverses, pour qu'on puisse s'en tenir à quelques années d'observations.

---

(1) Ce n'est guère que depuis vingt-cinq ans environ que l'on a senti la nécessité de revenir sur le même point et de profiter des moyens de perfectionnement acquis à la science. L'étude de ce problème difficile et intéressant s'est réveillée, presque à la même époque, dans plusieurs pays et chez des savants qui n'avaient entre eux aucune relation. Une pareille simultanéité annonce que le moment d'aborder la question est enfin arrivé. Lorsque j'entreprenais, en Belgique, ces recherches délicates et jusqu'à un certain point étrangères à mes travaux habituels, d'autres recherches semblables s'établissaient aux États-Unis d'Amérique et dans différentes parties de l'Allemagne.

Cependant ce n'est que dans ces derniers temps, et au congrès de statistique tenu à Vienne, pendant l'automne de 1857, que le comité des sciences sentit la nécessité d'adopter un programme général et d'observer de la même manière sur les différents points du globe. A ce congrès assistaient des représentants des peuples les plus éclairés : il fut possible d'arrêter des mesures uniformes, ce qui était nécessaire pour des phénomènes aussi difficiles à apprécier d'une manière comparable. Je fus désigné avec M. Fritsch pour présenter au congrès de Londres le programme dont on avait arrêté les bases et qui sera désormais distribué aux différentes nations; en sorte qu'il y a lieu d'espérer que les résultats, recueillis d'une manière uniforme et au même instant de développement, pourront être étudiés et comparés, sans qu'on ait à craindre désormais des méprises trop communes dans ce genre d'études. (*Physique du globe*, p. 324.)

Il faut ensuite que les observations soient parfaitement comparables dans les différents pays : les causes *constantes* d'erreur, en effet, finissent par prédominer dans un grand nombre d'observations, tandis que les effets des causes *accidentelles*, au contraire, se détruisent.

Nous donnerons ici les résultats auxquels est parvenu M. Fritsch, en comparant ses observations de Vienne aux nôtres, obtenues à Bruxelles. On se rappellera que la hauteur de Bruxelles au-dessus des eaux de la mer est de 56,5 mètres, et celle de Vienne, de cinq cent quatre-vingt-dix-huit pieds de Paris ou de 200 mètres environ (1). Voici sa lettre :

« J'ai lu votre ouvrage récent *Sur la Physique du globe* avec un grand intérêt, et particulièrement le chapitre sur les phénomènes des plantes et des animaux. Pour ce qui concerne Vienne, vous m'avez fait l'honneur de discuter les observations que j'ai faites en 1853, 1859 et 1860 : ce sont en effet les seules que je vous aie envoyées. Mais j'ai publié encore les observations de 1854 à 1858, dans l'annuaire de notre Institut et dans les *Phänologische Übersichten*, qui sont également entre vos mains. Je regrette que vous n'en ayez pas fait usage : le résultat de la comparaison avec les observations de Bruxelles aurait été des

(1) La différence est donc d'environ cent quarante-trois mètres, ce qui doit donner, pour Vienne, toutes choses égales, un retard d'environ six jours par rapport à Bruxelles. Si l'on considère les latitudes, celle de Bruxelles est de 50°51'11" et celle de Vienne de 48°12'35"; donc la différence est de 2°38'36". Cette différence donnerait une avance en temps de près de dix jours pour Vienne, si la manière ordinaire de compter était exacte.

« Le voisinage de la mer pour notre pays exerce d'ailleurs une influence très-sensible, dont on n'a pas assez tenu compte. » (*Sur la Physique du globe*, p. 376.)

plus satisfaisants. J'ai l'honneur de présenter ici la série complète de ces observations, pour les plantes et les animaux, qui ont servi principalement à la comparaison (1). Ces observations ont été faites dans le Jardin des Plantes de Vienne.

Syringa vulgaris.

Année.	Feuillaison.	Floraison.
1852	2 avril	16 mai.
1853	6 — (1).	13 —
1854	31 mars.	5 —
1855	15 avril.	15 —
1856	5 mars.	25 avril.
1857	20 —	1 mai.
1858	31 —	3 —
1859	13 —	22 avril.
1860	7 avril.	9 mai.
1861		16 —
1862		18 avril.
Moyenne pour Vienne	26 mars	5 mai.
— pour Bruxelles (2).	21 — (2)	1 —

(1) Dans la *Physique du Globe*, on trouve le 10 avril.
(2) *Physique du Globe*, pag. 382.

(1) Peut-être M. Fritsch n'aura-t-il pas bien vu les motifs qui m'ont porté à ne pas faire entrer dans mes calculs des nombres qu'il comptait employer lui-même. « Pour ce qui concerne Vienne, disais-je, M. Fritsch a bien voulu nous faire parvenir les résultats observés en 1853; nous y avons ajouté, pour la floraison, les valeurs de 1859 et 1860 que le même savant nous a fait parvenir également ; nous n'avons pas cru devoir toucher aux résultats recueillis par l'association qu'il dirige, dans l'espoir de les voir bientôt comparés par lui-même. Les résultats que nous devons à son obligeance montrent que la floraison y est de trois jours plus hâtive qu'à Bruxelles. Mais par le calcul, la hauteur de Vienne surpasse celle de notre ville de cent quarante-trois mètres, ce qui donne un retard d'environ six jours; et puisqu'on a une avance de dix jours pour une différence en latitude de 2°38′, la différence pour les époques de la floraison est de quatre jours seulement, d'après la théorie ordinaire. » (*Sur la Physique du globe*, p. 384.) On conçoit, du reste, que la différence des latitudes ne donne pas plus la différence de la floraison que ne le fait la différence des températures, comme on peut d'ailleurs le voir facilement en comparant l'Europe à l'Amérique.

Philadelphus coronarius.

Année.	Feuillaison.	Floraison.
1852.	. . .	2 juin.
1853.	8 avril [1].	5 —
1854.	23 mars.	. . .
1855.	1 avril.	2 juin.
1856.	9 mars.	27 mai.
1857.	1 avril.	30 —
1858.	3 —	4 juin.
1859.	9 mars.	23 mai.
1860.	29 —	27 —
1861.	. . .	. . .
1862.	. . .	16 mai.
Moyenne pour Vienne.	28 mars.	29 mai.
— pour Bruxelles [2].	20 —	26 —

[1] Dans la *Physique du Globe*, on trouve le 7 avril.
[2] *Physique du Globe*, p. 382.

Æsculus hippocastanum.

Année.	Feuillaison.	Floraison.
1852.	. . .	17 mai.
1853.	25 avril [1].	12 —
1854.	8 —	30 avril.
1855.	13 —	13 mai.
1856.	10 —	26 avril.
1857.	6 —	24 —
1858.	21 —	3 mai.
1859.	30 mars.	22 avril.
1860.	8 avril.	3 mai.
1861.	. . .	1 —
1862.	. . .	10 avril.
Moyenne pour Vienne.	11 avril.	1 mai.
— pour Bruxelles [2].	9 —	6 —

[1] Dans la *Physique du Globe*, page 380, on trouve le 22 avril.
[2] *Physique du Globe*, page 382.

Cytisus laburnum.

Année.	Feuillaison.	Floraison.
1852	6 avril	19 mai.
1853	19 avril (¹)	18 —
1854	7 —	11 —
1855	7 —	20 —
1856	10 —	6 —
1857	5 —	15 —
1858	21 —	16 —
1859	19 mars	1 —
1860	9 avril.	13 —
1861		24 —
1862		23 avril.
Moyenne pour Vienne	8 avril	12 mai.
— pour Bruxelles (²)	9 —	4 —

(¹) Dans la *Physique du Globe*, page 380, on trouve le 14 avril.
(²) *Physique du Globe*, page 382.

Quant aux observations faites sur les phénomènes périodiques du règne animal, voici les résultats que j'ai obtenus :

Hirundo rustica (¹).

Année.	Arrivée.	Départ.
1852	6 avril	
1853	24 —	20 septembre.
1854	9 —	
1855	26 mars	
1856	6 —	29 septembre.
1857	29 —	1 octobre.
1858	27 —	
1859	10 avril	
1860	7 —	
Moyenne pour Vienne	3 avril	27 septembre.
— pour Bruxelles (²)	31 mars	24 —

(¹) Les observations sur les oiseaux ont été faites à Bruxelles par M. Vincent.
(²) *Physique du Globe*, page 394.

Hirundo urbica.

Année.	Arrivée.	Départ.
1853	30 avril	27 septembre.
1854	23 —	
1855	7 —	
1856		21 septembre.
1857	9 avril	
1858	7 —	21 septembre.
1859		20 —
1860	4 avril	15 —
1861	1 —	
Moyenne pour Vienne.	12 avril	21 septembre.
— pour Bruxelles (1).	17 —	16 —

(1) *Physique du Globe*, page 394.

Motacilla alba.

Année.	Arrivée.	Départ.
1853	27 avril (2).	Non observée à Vienne
1854	22 mars.	
1855	18 — (3).	
1856	2 —	
1857	4 —	
1858	1 —	
1859		
1860		
1861	19 mars.	
Moyenne pour Vienne.	11 mars.	
— pour Bruxelles (1).	4 —	

(1) *Physique du Globe*, page 395.
(2) Dans le Jardin des Plantes, où cet oiseau apparaît rarement.
(3) Quelques individus apparaissent déjà en hiver.

Cypselus apus.

Année.	Arrivée.	Départ.
1853.	25 avril.	Non observé à Vienne.
1854.	1 mai.	
1855.	6 —	
1856.	4 —	
1857.	8 —	
1858.	2 —	
1859.	3 —	
1860.	. . . .	
1861.	18 mai.	
Moyenne pour Vienne. . . .	5 mai.	
— pour Bruxelles (¹). .	28 avril.	

(¹) *Physique du Globe*, page 395.

Ruticilla tithys.

Année.	Arrivée.	Départ.
1855.	9 mars.	Non observée à Vienne.
1856.	27 —	
1857.	31 —	
Moyenne pour Vienne. . . .	22 mars.	
— pour Bruxelles (¹). .	24 —	

(¹) *Physique du Globe*, page 396.

Cuculus canorus.

Année.	Arrivée.	Départ.
1855.	20 avril.	Non observé à Vienne.
1856.	13 —	
1857.	11 —	
1858.	21 —	
1859.	. . . .	
1860.	17 avril.	
1861.	10 mai.	
1862.	24 avril.	
Moyenne pour Vienne. . . .	17 avril.	
— pour Bruxelles (¹). .	20 —	

(¹) *Physique du Globe*, page 396.

Année.	*Melolontha vulgaris.* Apparition.	*Colias rhamni.* Apparition.
1852	18 mai (1).	26 avril.
1853	12 — (1).	14 mars.
1854	21 avril (1)	11 avril.
1855	17 —	20 —
1856	17 —	1 —
1857		16 mars.
1858	16 avril	21 —
1859		7 —
1860		17 avril.
1861	17 avril	2 mars.
1862		10 —
Moyenne pour Vienne	25 avril	27 mars.
— pour Bruxelles (2)	25 —	6 —

(1) Dans le Jardin des Plantes, où cet insecte apparaît rarement.

(2) *Physique du Globe*, page 400.

D'après M. Fritsch, les différences pour les temps observés de la feuillaison et de la floraison seraient donc les suivantes :

Plantes.	Feuillaison. Vienne.	Feuillaison. Bruxelles.	Feuillaison. différence.	Floraison. Vienne.	Floraison. Bruxelles.	Floraison. différence.
Syringa vulgaris	26 mars.	21 mars	5 jours.	5 mai.	1 mai.	4 jours.
Philadelphus coronarius.	28 —	20 —	8 —	29 —	26 —	3 —
Æsculus hippocastanum.	11 avril.	9 avril.	2 —	1 —	6 —	-5 —
Cytisus laburnum	8 —	9 —	-1 —	12 —	4 —	8 —

Ainsi, pour les plantes indiquées, la feuillaison, pendant la fin de mars et le commencement d'avril, serait moyennement de trois jours et demi en retard pour Vienne par rapport à Bruxelles ; et, pour la floraison de ces mêmes plantes, pendant le mois de mai, le retard serait seulement de deux jours et demi.

Or, d'après le calcul admis aujourd'hui, le retard moyen serait d'environ six jours, pour cent quarante-trois mètres

de différence des hauteurs entre Bruxelles et Vienne; et, pour 2°38′36″ de différence des latitudes, on aurait une avance de près de dix jours; ce qui devrait donner, en supposant exactes les corrections admis, que Vienne avancerait sur Bruxelles de quatre jours environ, or c'est, au contraire, un retard qu'on trouve, mais qui est très-faible à la vérité. Les retards et les avances, admis par les botanistes pour la différence des latitudes ou la différence des hauteurs, devraient nécessairement être corrigés, d'après les renseignements plus exacts et plus nombreux qu'on possède aujourd'hui.

Pour le règne animal, on a

ANIMAUX.	ARRIVÉE. Vienne.	Bruxelles.	différence.	DÉPART. Vienne.	Bruxelles.	différence.
Hirundo rustica . .	3 avril.	31 mars.	3 jours.	27 sept.	24 sept.	3 jours.
— urbica . .	12 —	17 avril.	-5 —	21 —	16 —	5 —
Motacilla alba. . .	11 mars.	4 mars.	7 —	»	»	»
Cypselus apus . .	5 mai.	28 avril.	7 —	»	»	»
Ruticilla tithys . .	22 mars.	24 mars.	-2 —	»	»	»
Cuculus canorus. .	17 avril.	20 avril.	-3 —	»	»	»
Melolontha vulgaris.	25 —	25 —	0 —	»	»	»
Colias rhamni. . .	27 mars.	6 —	-10 —	»	»	»

En laissant de côté, le papillon *Colias rhamni*, qui offre beaucoup de doutes, puisqu'il s'est présenté trois fois exceptionnellement en février, pendant les *pseudo printemps* de la Belgique, on trouve un jour d'avance pour Bruxelles, par rapport à Vienne pour les arrivées, et quatre jours pour les départs. Les valeurs données par les plantes sont donc les mêmes que celles données par les animaux; et l'on peut estimer à deux ou trois jours les avances de Bruxelles par rapport à Vienne.

Séance du 15 décembre 1862.

M. De Koninck, directeur.
M. A. Quetelet, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. d'Omalius d'Halloy, Wesmael, Martens, Cantraine, Kickx, Stas, Van Beneden, Ad. De Vaux, de Selys-Longchamps, le vicomte B. Du Bus, Nyst, Gluge, Melsens, Schwann, Liagre, Duprez, Brasseur, Poelman, d'Udekem, Dewalque, *membres ;* Schwann, Lacordaire, *associés.*

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'intérieur transmet une lettre qui ratifie les propositions du jury chargé de juger le concours quinquennal des sciences naturelles, pour la période de 1857 à 1861, et qui décerne le prix à M. Van Beneden, professeur à l'université de Louvain, autour d'un travail sur les crustacés du littoral de la Belgique. — Des applaudissements accueillent cette communication.

L'institut Smithsonian de Washington et les sociétés

savantes des États-Unis transmettent leurs publications à l'Académie. Des envois semblables sont faits par l'Académie royale des sciences de Stockholm, la Société royale des sciences d'Upsal, la Société entomologique de Leyde, la Société des naturalistes suisses établie à Berne, l'université de Marbourg, etc.

L'Académie reçoit aussi des remercîments pour l'envoi de ses publications, par la Société géographique impériale de Russie, la Société royale d'Upsal, l'Académie californienne des sciences naturelles de San-Francisco, la Société entomologique de Leyde, la réunion d'histoire naturelle du Wurtemberg, etc.

CONCOURS DE 1862.

La classe avait mis au concours la question suivante : *Faire un exposé historique de la théorie du tonus musculaire, et chercher, pour les phénomènes expliqués autrefois à l'aide de cette théorie, une interprétation conforme aux faits établis par la physiologie expérimentale.* Elle n'a reçu qu'un seul mémoire en réponse à cette question.

Rapport de M. Schwann.

Le mémoire écrit en latin porte pour épigraphe : *Non numerandae sed perpendendae observationes* (Morgagni).

L'auteur commence son travail par l'histoire du tonus qui a joué un grand rôle dans la science médicale, depuis les temps les plus reculés. Il y distingue trois périodes : celle des phrases, dans laquelle le mot n'avait pas une

signification bien nette, celle du raisonnement, qui commence par J. Müller, et celle des expériences, qui date des travaux de M. Heidenhain.

Nous passons sur la première période. J. Müller a le premier énoncé l'idée, que les muscles en repos sont soumis à une impulsion continuelle des nerfs. Ils y entretiennent une légère contraction involontaire que Müller appelle *tonus musculaire*. Le célèbre physiologiste de Berlin a basé cette théorie sur le fait que, lorsqu'on coupe un muscle, les deux bouts ne restent pas en contact, mais se retirent. Il invoque encore l'état habituel des sphincters et le phénomène généralement connu, qu'en cas d'apoplexie, c'est-à-dire de paralysie des muscles d'un côté, le visage est tiré vers le côté opposé.

Cette théorie renferme deux idées, savoir : que les muscles invoqués se trouvent dans une tension continuelle et que ce sont les nerfs qui la produisent.

Marshall-Hall, en adoptant la théorie de J. Müller, chercha la cause de cette impulsion continuelle dans les centres nerveux, et M. Henle revendiqua cet état pour tous les muscles.

Cette théorie fut généralement admise jusqu'à Édouard Weber, en 1846.

En examinant, au moyen d'une espèce de balance, les lois d'après lesquelles les muscles *irrités* soulèvent des charges de différents poids, j'avais déjà prouvé, en 1837, que les *muscles irrités* se comportent comme des corps élastiques, ayant la longueur du muscle, contracté au *maximum*, et étendus jusqu'à la longueur du muscle en repos.

M. Éd. Weber confirma ces expériences, et prouva, en outre, que les *muscles en repos* sont aussi élastiques. Il

démontra ensuite qu'ils se trouvent dans un état de tension élastique continuelle. Cette tension ne dépend pas, d'après Weber, des nerfs, vu qu'un muscle vivant coupé se retire encore, quand même son nerf a été coupé antérieurement. Dès lors, le tonus des muscles devenait un simple phénomène d'élasticité, indépendant du système nerveux.

Cependant les expériences de M. Weber ne sont pas décisives dans cette question. Elles prouvent bien l'existence d'une tension purement élastique, mais n'excluent pas la possibilité que les nerfs augmentent cette tension et donnent à leur tour une impulsion continuelle aux muscles, déjà tendus par leurs propriétés physiques.

Pour mettre à l'épreuve cette possibilité, il fallait mesurer la tension d'un muscle avant et après la section du nerf : c'est ce que fit M. Heidenhain. Ayant suspendu sur le tendon coupé d'un muscle vivant un certain poids, il prouva qu'après la section du nerf, le poids ne descendait pas plus bas. Donc, le nerf en repos n'avait pas agi sur le muscle pour contribuer à soulever le poids : il ne lui avait pas donné une impulsion continuelle.

L'expérience de M. Heidenhain fut confirmée par plusieurs auteurs. Je l'ai vérifiée aussi au moyen de la balance indiquée ci-dessus. Elle parut décisive, au moins pour les muscles soumis à l'expérience. Le tonus de J. Müller n'existe pas dans ces muscles; leur tension est un pur phénomène d'élasticité.

Mais des doutes ont été jetés sur ce résultat par de nouvelles expériences de M. Brondgeest.

Ayant coupé sur une grenouille la moelle épinière au-dessous du crâne, il coupa encore le nerf ischiadique d'un côté, et suspendit ensuite la grenouille verticalement par la tête. Le membre dont le nerf était coupé pendait ver-

ticalement, le membre intact se soulevait un peu (après une demi-heure) et restait légèrement fléchi dans toutes ses articulations. Le nerf, communiquant avec la moelle épinière, donnait donc encore aux muscles fléchisseurs une légère impulsion, un tonus dépendant des nerfs. Brondgeest prouva, en outre, que cette légère contraction est un mouvement réflexe, vu que la section des racines sensitives du nerf ischiadique fait cesser la contraction.

Les recherches propres de notre concourant ont pour but de trouver la cause qui provoque ce tonus par réflexe et de voir par là si ce tonus existe dans les conditions ordinaires de la vie. Partant de l'expérience de Brondgeest, il constata que la différence dans la position des deux membres cesse, si on place la grenouille horizontalement sur du mercure. La position suspendue, c'est-à-dire verticale, donc probablement la gravitation, était pour quelque chose dans l'expérience de Brondgeest. Des nerfs sensitifs quelconques devaient être irrités par des circonstances existant dans la grenouille suspendue et n'existant pas dans la grenouille couchée horizontalement.

Étaient-ce les nerfs des articulations? L'auteur chercha à les couper. La différence entre les deux membres persista. Étaient-ce les nerfs cutanés? Il fit plusieurs incisions circulaires dans la peau, la différence entre les membres cessa : le membre ainsi traité pendait comme celui où le nerf ischiadique était coupé. L'auteur obtenait le même effet, si, au lieu des incisions, il enlevait la peau entière de ce côté. Ce tonus réflexe dépend donc des nerfs de la peau.

Pour mettre à l'épreuve cette faculté de la peau, il plaça une grenouille, opérée comme dans l'expérience de Brondgeest, sous une cloche dans laquelle il introduisit de l'air chargé d'ammoniaque ou d'acide acétique. La flexion du

membre, dont le nerf était intact, augmenta par cette irritation de la peau.

Il restait à savoir par quel agent les nerfs de la peau sont irrités dans l'expérience de Brondgeest. On ne peut penser, d'après l'auteur, qu'à trois causes : la perspiration, les propriétés chimiques de l'air et la traction exercée sur la peau par le poids du membre.

Pour constater l'influence de la perspiration, il suspendit la grenouille dans un air saturé d'humidité ou dans l'eau, ou dans l'huile, ou il couvra le membre d'un enduit huileux. L'effet resta le même que dans l'air (1).

Pour contrôler l'influence des propriétés chimiques de l'air, il fit l'expérience dans une atmosphère d'hydrogène. Le résultat fut le même que dans l'air. Il ne resta donc que la troisième manière d'irritation de la peau dans l'expérience de Brondgeest, savoir la traction exercée sur les nerfs cutanés par le poids du membre, cause d'autant plus probable que le phénomène n'a pas lieu, si la grenouille est couchée horizontalement.

On peut conclure de là que ni le tonus de J. Müller, ni le tonus réflexe de M. Brondgeest n'existent dans les circonstances ordinaires de la vie. La conclusion n'est cependant rigoureuse que pour les muscles soumis à l'expérience, c'est-à-dire pour ceux des extrémités. Sans preuves ultérieures, elle ne peut être étendue, à mon avis, ni aux muscles de la face, qui produisent l'expression du visage, ni aux sphincters.

L'auteur examine ensuite si, dans les autres exemples,

---

(1) Ici je demanderai cependant si, d'après la théorie même de l'auteur, l'effet pouvait rester le même dans l'eau et dans l'huile, où le poids du membre cessait à peu près d'agir?

de tonus musculaire, on peut expliquer les phénomènes par l'élasticité seule des muscles. Il le pense pour ce qui regarde les muscles de la face dans les cas de paralysie unilatérale, et il cite les différents essais d'explication.

Pour examiner le tonus des sphincters, il a fait des expériences dans le genre de ceux de MM. Rosenthal, Heidenlain, Collberg, de Wittich, Sauer. Elles consistent à injecter de l'eau chaude dans la vessie ou le rectum d'un animal, et de mesurer la pression qu'il faut pour vaincre la résistance des sphincters. Il a pris la précaution, indiquée par Sauer, d'introduire le tube d'injection par l'uretère jusque dans la vessie même, pour mettre hors de de cause la résistance de l'uretère. Il trouva que la pression nécessaire était la même sur l'animal vivant et après sa mort, savoir dans les deux cas de 200-210 millimètres. Il conclut donc que la tension élastique seule des sphincters tient ces cavités fermées.

L'auteur s'occupe encore du tonus des nerfs empêchants, de celui des vaisseaux et du tonus de plusieurs muscles de l'organe de la vision.

En somme, le travail qui est soumis à notre appréciation répond bien à la question que l'Académie a posée. Il fait faire un pas à la science, surtout en éclaircissant les doutes que les expériences de M. Brondgeest avaient fait naître contre la théorie de M. Éd. Weber du tonus musculaire.

J'ai, en conséquence, l'honneur de proposer à la compagnie d'accorder la médaille d'or à l'auteur. »

Rapport de M. Gluge.

« Les tissus du corps vivant présentent, quand ils se trouvent dans un état normal, une certaine turgescence et résistance auxquelles on a donné le nom de tonicité. L'état contraire a été appelé *atonie*. Les vaisseaux artériels, par exemple, présentent une résistance au sang qu'y lance l'impulsion du cœur. Quand cette résistance diminue par une altération de l'action nerveuse sur les vaisseaux, ou par le changement de leur texture, ils se dilatent et laissent même passer des éléments de sang à travers les parois.

La médecine a fondé toute une méthode de traitement qu'elle appelle *tonique* sur ces données générales. Il appartenait à la physiologie de déterminer la nature des tissus qui agissent pour produire la tonicité et les conditions dans lesquelles elle a lieu.

Le tissu musculaire qui forme les organes des mouvements volontaires et automatiques, et qui entre dans la composition de tant d'appareils sécréteurs, devait naturellement être considéré comme instrument principal de la tonicité.

L'auteur du mémoire soumis au jugement de l'Académie a exposé avec une grande lucidité les recherches qui ont été faites jusqu'ici pour prouver ou pour contester l'existence de cette légère contraction permanente qui diffère de l'élasticité naturelle des muscles et qu'on a appelée *tonus musculaire*. Les nouvelles recherches qu'il a faites démontrent qu'il n'existe pas d'influence directe permanente partant des centres nerveux pour les muscles des extrémités. Mais le fait de la déviation de la bouche, dans le cas de paralysie d'une moitié de la face, reste néan-

moins inexpliqué. Quant aux sphincters, les recherches faites par l'auteur n'ajoutent rien aux faits déjà connus, pour pouvoir leur contester la contraction permanente. Je pense même que pour certains sphincters, comme pour les vaisseaux sanguins, le tonus musculaire est incontestable. J'ai eu l'occasion d'observer un homme, âgé de vingt-neuf ans, qui s'était brisé la colonne vertébrale, dans la région de la sixième vertèbre dorsale, où l'autopsie montra plus tard une déchirure complète de la moelle épinière. Ce malheureux vécut plusieurs mois. La motilité et la sensibilité avaient naturellement entièrement disparu dans les parties placées au-dessous de la lésion. Mais des contractions réflexes très-fortes eurent lieu dans chaque jambe dont on irrita la peau. Chez ce malade, le sphincter de l'anus était relâché, et les matières fécales s'écoulaient quelquefois spontanément, quand on le déplaçait.

Il me semble que, dans ce cas, l'élasticité ne pouvait pas être altérée, mais le tonus musculaire du sphincter avait disparu.

En résumé, je pense que l'auteur a satisfait complétement au programme, pour ce qui concerne la partie historique du tonus musculaire, et s'il n'a pas donné une solution de toutes les questions, il a augmenté nos connaissances, et je me rallie à la proposition de mes honorables collègues. Seulement, je regrette que l'auteur n'ait pas terminé son mémoire en résumant ses opinions : des conclusions, utiles ailleurs, sont surtout nécessaires dans un travails cientifique. »

Conformément à l'avis favorable de ses trois commissaires, la classe a décidé que la médaille d'or serait accordée à l'auteur.

ÉLECTIONS.

La classe avait à nommer un associé dans la section des sciences naturelles. M. Gervais, naturaliste et doyen de la faculté des sciences de Montpellier, a été proclamé associé.

La classe avait encore à nommer un correspondant dans la même section : au premier tour de scrutin, M. Coemans, naturaliste et vicaire au Petit-Béguinage, à Gand, a réuni la majorité des suffrages et a été proclamé correspondant.

RÉDACTION DU PROGRAMME DE CONCOURS DE 1863.

La classe s'est occupée ensuite de la rédaction du programme pour le concours de 1863. Ce travail sera terminé dans la prochaine séance. Quelques questions ont été adoptées provisoirement.

Séance publique du 16 décembre 1862.

MM. De Koninck, directeur; Wesmael, vice-directeur, A. Quetelet, secrétaire perpétuel.

Sont présents :

Classe des sciences : MM. d'Omalius d'Halloy, Martens, Cantraine, Stas, Van Beneden, Ad. De Vaux, de Selys-Longchamps, le vicomte B. Du Bus, Gluge, Melsens, Schaar, Liagre, Duprez, Brasseur, Poelman, d'Udekem, Dewalque, *membres;* Schwann, Lacordaire, *associés;* Ernest Quetelet, Montigny, Steichen, *correspondants.*

Classe des lettres : MM. de Ram, Faider, Arendt, Ducpetiaux, le baron Kervyn de Lettenhove, *membres;* Nolet de Brauwere Van Steeland, *associé;* Guillaume, *correspondant.*

Classe des beaux-arts : MM. Éd. Fétis, vice-directeur; Alvin, Braemt, G. Geefs, Partoes, De Busscher, le chevalier de Burbure, *membres ;* Demanet, *correspondant.*

Le directeur de la classe ouvre la séance par la lecture du discours suivant :

De l'influence de la chimie sur les progrès de l'industrie.

Messieurs,

Appelé, par les suffrages de mes honorables confrères, à l'honneur de présider la séance d'aujourd'hui et de porter la parole devant vous, je vais essayer de remplir la mission

délicate qui m'a été confiée, en vous exposant rapidement quelques-uns des principaux progrès réalisés par l'industrie, sous l'influence bienfaisante de la chimie moderne.

Vers la fin du siècle dernier, la chimie se trouvait encore enveloppée des langes dans lesquels l'ignorance et la barbarie des siècles précédents l'avaient enlacée, lorsque les recherches de quelques hommes de génie vinrent tout à coup la dégager de la place inférieure qu'elle occupait, pour lui assigner le premier rang parmi les sciences positives et d'application.

Avant Lavoisier, aucune analyse exacte n'était possible; l'industrie marchait au hasard; la fabrication des principaux produits se faisait le plus souvent d'après des recettes empiriques, soigneusement transmises de génération en génération, sous la direction d'un maître ignare et incapable d'y apporter la moindre amélioration.

Mais, à partir du moment où l'illustre victime des passions révolutionnaires put prouver et proclamer ce grand principe, que rien dans la nature ne se perd, que les corps qui, aux yeux du vulgaire, se détruisent, ne font que changer de forme et de composition; que, par suite, ces modifications n'altèrent en rien les poids des corps réagissants, et qu'au moyen d'une balance exacte, tout se pèse et tout se retrouve, on put entrevoir l'heureuse influence que ce principe serait appelé à exercer sur les procédés industriels. Ce n'est pas à dire qu'avant l'époque de Lavoisier, rien d'utile n'ait été fait. Quel est en effet celui qui ignore qu'un grand nombre de produits légués par les générations qui nous ont précédés et dont l'origine remonte parfois à la plus haute antiquité, n'ont pu être obtenus qu'à l'aide de procédés chimiques plus ou moins parfaits?

En revanche, quelle est encore la personne qui, en

jetant un coup d'œil rétrospectif sur cet immense laps de temps parcouru par la société humaine depuis son origine jusqu'au siècle auquel nous appartenons, ne s'aperçoive facilement combien cette longue période est pauvre en innovations et en applications vraiment scientifiques et industrielles?

Il est vrai que la fausse voie dans laquelle la chimie et les sciences en général étaient entrées, pendant le moyen âge, dans laquelle l'entretenaient les utopies des alchimistes et les rêves des astrologues, pouvait difficilement conduire à la vérité et au progrès.

Si aux découvertes de Lavoisier l'on ajoute celles non moins remarquables de Richter, de Wenzel, de Proust, de Cavendish, de Bertholet et de quelques autres de ses contemporains, qui eurent pour effet d'établir d'une manière définitive les lois de combinaison auxquelles les éléments sont invariablement soumis, l'on aura la clef des modifications heureuses introduites dans la plupart des industries qui ont trouvé dans la science pure une base solide et rationnelle.

Désormais, on n'est plus contraint de marcher en aveugle, on dispose des moyens capables de fournir l'indication de la quantité relative des produits réellement utiles contenus dans les matières premières, et l'on peut ainsi donner à coup sûr la préférence à celles de ces matières qui offrent les plus grands avantages industriels.

C'est à la réunion des diverses circonstances que je viens de retracer, c'est surtout à l'étude plus approfondie des propriétés des corps et de leurs actions réciproques qui en fut le corollaire, que l'on doit attribuer plusieurs des plus importantes découvertes industrielles faites vers la fin du siècle dernier et au commencement du siècle actuel.

Au nombre de celles-ci, on peut citer l'action décolorante et désinfectante du chlore et du charbon, la fabrication de l'acide sulfurique, celle du sel de soude et surtout celle du sucre de betterave.

Cependant la fabrication de ces produits si généralement connue, si universellement répandue de nos jours, qu'elle met en circulation des centaines de millions par an, n'a pas atteint du premier coup la perfection qu'elle possède en ce moment. Comme la plupart des plus merveilleuses conquêtes de l'esprit humain, elle a été le fruit de longues recherches et la conséquence de travaux purement scientifiques.

Car, telle est la variété des esprits, que tandis que l'un s'adonne à l'étude des phénomènes naturels pour satisfaire son imagination et se rendre compte des lois immuables auxquelles ces phénomènes sont soumis, l'autre cherche à se servir des découvertes réalisées, pour les appliquer aux besoins de ses semblables, et concourir ainsi de son mieux à l'amélioration de leur bien-être matériel.

Mais cette application n'est pas toujours immédiatement saisie, et c'est généralément le temps qui se charge de développer l'idée née dans le cabinet du penseur, d'appliquer l'expérience exécutée dans le laboratoire du chimiste.

Les exemples ne manquent pas pour prouver ce que je viens d'avancer. Appliquons-les à quelques-unes des industries que je viens de citer, et à quelques autres qui viendront se grouper autour d'elles.

Ainsi, en 1747, Margraff découvre dans la betterave l'existence du sucre cristallisable ; ce fait, malgré son importance, passa inaperçu et fut voué à un oubli complet. Ce n'est qu'un demi-siècle après cette découverte qu'un industriel, du nom d'Achard, chercha à en tirer parti et

jeta les premiers fondements d'une industrie dont on ne commença à entrevoir la réussite et l'utilité réelle que vers 1811 à 1812. A cette époque et malgré les encouragements d'un savant chimiste, Chaptal, alors ministre de l'empire, la fabrication du sucre ne comptait encore qu'un petit nombre d'établissements, dont le produit se montait à peine à six ou sept millions de kilogrammes.

Comparez cet état à celui de nos jours, dans lequel il est constaté que l'Europe possède en ce moment plus de huit cents fabriques, fournissant à la consommation générale environ deux cent cinquante millions de kilogrammes de sucre par année, et vous ne pourrez plus douter de la marche progressive accomplie par cette importante industrie.

Au neuvième siècle, l'acide sulfurique était connu de Rhazis et de Geber, qui l'obtenaient par la distillation du vitriol vert ou sulfate de fer. C'est ainsi encore que le préparaient Basile Valentin et tous les chimistes qui l'ont suivi, jusqu'à ce que, vers la fin du dix-septième siècle, Lefèvre et Lemery imaginèrent de le fabriquer en faisant brûler un mélange de soufre et de nitre dans de grands flacons de verre, remplis d'air humide et dont le fond était couvert d'une faible couche d'eau, destinée à condenser l'acide produit. Pendant longtemps, on suivit cette méthode, lorsque Roebuck eut l'idée de construire de vastes chambres de plomb, destinées à remplacer les ballons de verre. A partir de ce moment, la valeur de cet acide fut considérablement diminuée, et, comme le dit fort bien M. Dumas, *tous les arts chimiques se sont améliorés comme à l'envi. L'acide sulfurique*, ajoute l'illustre chimiste français, *est un agent indispensable à tous ces arts, et la plupart d'entre eux n'ont véritablement pu prendre naissance que lorsque cet acide a été livré à bas prix dans le commerce.*

Qui eût pu soupçonner, il y a trente ans, que le phosphore, ce corps mystérieux, dont la naissance est due à cette aberration des idées qui, pendant plusieurs siècles, poussa les alchimistes à chercher la réalisation de l'absurde jusque dans les matières les plus abjectes, serait devenu l'une des substances les plus usuelles et les plus utiles de la société moderne?

Quel est celui qui eût osé avancer alors que cet élément découvert par Brandt, en 1699, resté pour ainsi dire une curiosité de laboratoire et vendu au prix de l'or, aurait un jour détrôné notre vulgaire briquet et serait vendu à vil prix?

Qui eût pu prévoir que les propriétés de cet agent si combustible seraient modifiées par les moyens dont le chimiste dispose, au point de lui enlever l'action énergique et pernicieuse qu'il exerçait sur nos organes, tout en lui conservant sa nature élémentaire et inflammable?

Et cependant, tout ce qui, à cette époque, eût paru le rêve d'une imagination malade a été réalisé et au delà, grâce aux patientes recherches de quelques chimistes allemands, parmi lesquels le docteur Schroeter, de Vienne, peut être cité en première ligne.

En 1829, Gay-Lussac, dont tous les travaux possèdent un cachet d'exactitude qui n'a pas encore été dépassé, fait l'observation que toutes les matières organiques neutres d'origine végétale, telles que l'amidon, le sucre, le ligneux, la gomme, etc., au contact des alcalis chauffés jusqu'à une température d'environ deux cent cinquante degrés, se transforment en acide oxalique.

Ce fait, dont l'application avait été négligée jusque dans ces derniers temps, a donné lieu à l'érection d'un établissement considérable, dans lequel M. Deale, de Manchester,

fabrique actuellement plus de trois cents tonnes d'acide oxalique par année.

Lorsque vers 1811, M. Chevreuil, après de longues et consciencieuses recherches, démontra que la plupart des corps gras n'étaient que des mélanges de divers composés neutres, en tout point comparables aux éthers salins ordinaires, mais dont les uns étaient liquides et les autres solides à la température ordinaire, personne ne songea à en tirer parti.

Ce n'est qu'en 1823 que Gay-Lussac essaya d'appliquer à l'industrie la découverte de M. Chevreuil. Ces premières tentatives échouèrent; mais, en 1831, toutes les difficultés de la fabrication des bougies stéariques furent vaincues par Cambacérès, et l'on put espérer alors que non-seulement elles se substitueraient aux bougies de cire des salons aristocratiques, mais encore aux ignobles chandelles des plus modestes demeures.

Cet espoir n'est pas loin d'être réalisé de la manière la plus complète.

Un exemple analogue nous est fourni par les recherches de Reichenbach. Ce chimiste, en examinant, en 1830, et en isolant la plupart des produits de la distillation du bois, du lignite et de la tourbe, y découvrit, entre autres, une substance solide, légèrement transparente, et parfaitement combustible à laquelle il donna le nom de *paraffine*.

Il fallut vingt ans avant que cette matière, qui possède toutes les qualités industrielles du blanc de baleine, pût être obtenue dans des conditions assez avantageuses pour devenir d'un usage général.

Le problème fut résolu en 1850, par un industriel écossais, M. James Young, qui, en 1851, monta, à Bathgate, une fabrique dont le succès fut si rapide et le développement

graduel si considérable, qu'elle forme en ce moment l'une des plus importantes fabriques de produits chimiques du monde entier.

On ne peut pas citer la paraffine, sans que le nom de plusieurs autres substances produites dans des circonstances semblables à celles qui lui donnent naissance ne se présente à la mémoire.

Parmi celles-ci, j'appellerai spécialement votre attention sur ce composé de carbone et d'hydrogène qui, à l'état de pureté, porte le nom de *benzine* ou de *benzol*, et qui constitue en partie ce liquide si limpide et si inflammable vendu dans le commerce sous le nom de *naphte*.

La découverte de ce corps date de 1825, époque à laquelle M. Faraday parvint à l'extraire du gaz éclairant. En 1834, M. Mitscherlich l'obtint à l'état de pureté par la distillation d'un mélange d'acide benzoïque et de chaux en excès; mais ni l'un ni l'autre de ces procédés n'étaient industriels et ne pouvaient servir à fabriquer avantageusement ce composé.

Aujourd'hui la distillation des produits accessoires obtenus dans la fabrication du gaz d'éclairage à la houille en fournit des quantités considérables à un prix très-réduit.

Parmi les modifications que la benzine éprouve au contact d'autres agents chimiques, M. Mitscherlich remarqua et étudia spécialement celle que produit sur elle l'action de l'acide nitrique concentrée et qui la transforme en nitrobenzine. C'est la substance actuellement connue sous le nom d'*essence de mirbane*, qui, à cause de l'analogie de son odeur avec celle de l'essence d'amandes amères, sert à aromatiser le savon et quelques autres objets de toilette.

Vous allez me demander peut-être si c'est là tout l'avantage que l'industrie a pu retirer de ces modifications et me

faire observer que, dans ce cas, ils seraient bien faibles. Attendez! La science ne marche plus en aveugle, partout où elle passe elle pose ses jalons.

Après M. Mitscherlich vient M. Zinin d'abord et M. Bechamp ensuite, dont les travaux nous apprennent à convertir cette même essence de mirbane en *aniline*, sorte d'ammoniaque composée déjà extraite de l'indigo en 1826, par M. Unverdorben. Quelque curieuse et quelque importante pour la science que fût cette découverte, elle n'eût certainement pas eu le retentissement qu'elle produit en ce moment, si, par les récents et remarquables travaux de MM. Perkins et Würtz, et surtout par ceux de M. Hofmann, elle n'eût donné lieu à la fabrication de plusieurs nouvelles matières colorantes dont la teinture a su tirer le meilleur parti.

C'est à quelques-unes de ces matières que les dames doivent aujourd'hui la plupart de ces belles nuances roses ou violacées, d'un éclat si brillant, mais si éphémère, connues sous le nom de *Magenta* ou de *mauve*, qui font leur admiration et qui donnent à leur toilette cette fraîcheur et ce bon goût que les couleurs franches et pures sont seules capables de produire.

Parmi les substances dont le pouvoir colorant est le plus prononcé se trouvent la *Fuchsine*, les *sels de rosaniline* et l'*indisine*, dont la fabrication a pris une importance telle, qu'elle met déjà en circulation plus de vingt-cinq millions de francs annuellement. Une collection remarquable de ces divers produits, parmi lesquels on distinguait surtout deux couronnes formées de gros cristaux d'acétate de rosaniline, d'une valeur considérable, se trouvaient à l'exposition universelle de Londres.

Depuis un temps immémorial, l'on connaissait sous le

nom le *bleu d'outremer*, une matière d'une nuance si belle et d'une solidité si grande, qu'elle était recherchée par tous les peintres, à cause de ses excellentes qualités; mais son prix, qui était supérieur à celui de l'or, forçait souvent les artistes à en abandonner l'emploi et à la remplacer par des produits inférieurs.

Depuis longtemps, on avait exprimé le désir de fabriquer artificiellement une matière qui s'extrayait difficilement et à grands frais du minéral dont il avait usurpé le nom et pour lequel on était en partie tributaire de la Chine.

Aussi longtemps que sa composition exacte n'était pas connue, on n'avait aucune direction pour arriver à la solution du problème posé, puisque aucun des composés qui concourent à sa formation ne possède la nuance qu'il s'agissait d'obtenir; mais dès que l'analyse chimique eut prouvé qu'elle n'était constituée que des éléments les plus vulgaires, on eut l'espoir fondé de pouvoir bientôt la fabriquer de toutes pièces.

Quel est celui en effet qui, sans le secours de la chimie, eût pu deviner qu'il suffisait de faire un mélange de sulfate de soude, de charbon et d'argile, et d'exposer ce mélange à une température élevée pour obtenir un outremer qui surpasse en beauté l'outremer naturel et dont le prix est aujourd'hui tellement réduit, que la valeur de trois kilogrammes n'atteint pas encore celle à laquelle se payait anciennement un seul gramme de cette substance.

N'avons-nous pas vu, dans ces derniers temps, cette même argile qui forme la base de l'outremer fournir à l'industrie l'aluminium, métal dont M. Deville a fait connaître les propriétés essentielles, et qui, par son éclat brillant et sa blancheur, rivalise avec l'argent; dans un grand nombre de cas même, on lui donnera la préférence

sur ce dernier, à cause de sa légèreté et de la propriété qu'il possède de ne pas se ternir là où l'argent devient presque complétement noir. Et cet argent, dont la rareté semble augmenter en même temps que celle de l'or diminue, serait bien moins abondant encore, si un chimiste anglais, du nom de Paterson, n'avait inventé une méthode ingénieuse par laquelle on extrait avantageusement les petites quantités de ce métal allié au plomb de nos usines.

Il y a trente ans environ, M. Liebig, en se livrant à l'étude de l'aldéhyde découverte par Doebereiner, constata qu'elle possède la propriété de réduire les sels d'argent et de faire déposer le métal en couche miroitante sur le verre. Cette propriété, qui est commune à quelques autres composés organiques, a été récemment utilisée dans l'industrie. C'est à elle que l'on doit l'argenture des miroirs sphériques. Si cette argenture parvenait à se généraliser et à se substituer à l'étamage ordinaire des glaces, la chimie aurait rendu un grand service à l'hygiène, en soustrayant un nombre considérable d'ouvriers aux influences dangereuses et souvent fatales des émanations mercurielles.

Je ne crois pas devoir insister sur les services de même nature rendus par la galvanoplastie. Je me bornerai à faire remarquer que celle-ci, en réduisant à des proportions souvent minimes les métaux qui entrent dans la composition des objets dont les formes, bien plus que la valeur intrinsèque, sont destinées à nous plaire et à agir sur notre imagination, permet aux plus modestes rentiers de se livrer à leurs penchants artistiques. Grâce aux procédés de MM. Jacobi et Elkington, ils peuvent s'entourer, à peu de frais, des chefs-d'œuvre qui jadis ornaient exclusivement les palais les plus somptueux et se procurer des jouissances auxquelles leurs ancêtres n'auraient pas osé penser.

Je ne crois pas avoir besoin de vous exposer les merveilleux effets obtenus par la photographie; les objets que vous rencontrez à chaque pas sur votre chemin suffisent pour vous en convaincre. Je ne vous décrirai pas non plus toutes les phases par lesquelles cette application de la chimie a dû passer avant d'être arrivée au degré de perfection qu'elle a acquis en ce moment. Qu'il me suffise de dire qu'elle n'eût jamais atteint cette perfection sans les découvertes de Courtois et de M. Balard, dont le premier dota la science de l'iode et dont le second lui fit faire la connaissance du brome, deux corps parfaitement dissimulés dans les eaux de la mer. C'est à l'intervention de ces éléments remarquables que sont dus les effets instantanés qui permettent de fixer, sur la plaque photographique d'abord et de transporter sur le papier ensuite, l'image exacte de la vague en mouvement et celle du navire dans sa course.

C'est encore par des procédés analogues que M. Warren de la Rue a obtenu les portraits réels, si je puis m'exprimer ainsi, des diverses phases de la lune, que j'ai eu occasion d'admirer chez lui, et qu'il a pu déterminer d'une manière définitive, assure-t-il, la nature des protubérances roses observées dans les éclipses totales de soleil.

C'est ainsi que les sciences se lient entre elles et que les découvertes de l'une servent à l'avancement de l'autre. N'est-ce pas à une alliance semblable que l'on doit l'une des plus magnifiques découvertes de notre époque? N'est-ce pas en unissant leurs efforts au profit d'une même idée que MM. Bunsen et Kirchhoff ont réalisé leur analyse spectrale, et sont parvenus non-seulement à prouver l'existence de deux éléments nouveaux, qui jusqu'ici avaient complétement échappé aux recherches des chimistes, mais

encore à démontrer, d'une manière qui ne laisse aucun doute, la présence ou l'absence de certains éléments dans la partie lumineuse du soleil? Un troisième métal, le thalliun, découvert par M. Crookes, doit son existence à l'application de la même méthode.

Qui ignore les services qui ont été rendus à la pharmacie et à la médecine par la découverte de la morphine, faite, en 1816, par Sertuerner, et de celle de la quinine, suivies de tant d'autres semblables?

Sans les travaux de MM. Liebig, Dumas et Boussingault, l'agriculture serait restée stationnaire. C'est en étudiant les rapports qui existent entre les végétaux et les animaux et les diverses modifications qu'ils éprouvent pendant leur vie et après leur mort, que ces savants lui ont rendu les plus grands services et qu'ils sont parvenus à démontrer d'une manière irrécusable que l'existence des uns est intimement liée à celle des autres.

En effet, sans les végétaux, qui, sous l'influence bienfaisante de la lumière solaire, fournissent une quantité considérable d'oxygène à l'air atmosphérique, cet élément vivifiant aurait bientôt disparu, pour faire place à un gaz très-délétère, sous l'action duquel la vie animale s'éteindrait promptement sur notre globe.

« N'avons-nous pas constaté, dit M. Dumas, par une foule de résultats que les animaux constituent, au point de vue chimique, de véritables appareils de combustion, au moyen desquels du carbone brûlé sans cesse retourne à l'atmosphère sous forme d'acide carbonique; dans lesquels de l'hydrogène brûlé sans cesse, de son côté, engendre continuellement de l'eau; d'où enfin s'exhalent sans cesse par la respiration de l'azote libre, de l'azote à l'état d'oxyde d'ammonium par les urines?

N'avons-nous pas constaté, d'autre part, que les plantes, dans leur vie normale, décomposent l'acide carbonique pour en fixer le carbone et en dégager l'oxygène, qu'elles décomposent l'eau pour s'emparer de son hydrogène et pour en dégager aussi l'oxygène; qu'enfin, elles empruntent tantôt directement de l'azote à l'air, tantôt indirectement de l'azote à l'oxyde d'ammonium, ou à l'acide nitrique, fonctionnant de tout point ainsi d'une manière inverse de celle qui appartient aux animaux?

Si le règne animal constitue un immense appareil de combustion, le règne végétal, à son tour constitue donc un immense appareil de réduction, où l'acide carbonique réduit laisse son charbon; où l'eau réduite laisse son hydrogène; où l'oxyde d'ammonium et l'acide azotique réduits laissent leur ammonium et leur azote (1). »

D'après cela, n'avons-nous pas le droit de dire que la vie des êtres organisés, considérée dans ses fonctions purement matérielles, dépend uniquement des diverses opérations chimiques qui se passent dans leurs organes et de la régularité plus ou moins grande avec laquelle celles-ci s'y produisent?

Mais si nous abandonnons le règne organique pour porter nos regards sur le règne minéral, nous nous convaincrons bientôt que la chimie y règne en maîtresse absolue. Examinons attentivement ces volcans en activité qui font à la fois l'admiration du savant et la terreur des populations voisines, et nous serons bientôt persuadés que les phénomènes qui s'y passent ne diffèrent en rien de ceux qui se manifestent dans nos laboratoires.

Si le spectacle est plus grandiose, l'effet produit est le

(1) *Statistique des êtres organisés*, p. 4.

même, et les composés obtenus et le nombre des éléments réagissants ne diffèrent en rien de ceux de nos creusets et de nos fourneaux.

Si donc l'intervention de la chimie est manifeste dans presque tous les phénomènes naturels; si le géologue et le minéralogiste ne peuvent se passer de son secours pour expliquer la formation des roches et des trésors minéralogiques qu'elles renferment; si le physiologiste a besoin d'elle pour se rendre compte du jeu des organes dans les êtres vivants; si le médecin doit y avoir recours pour l'emploi des moyens destinés à rétablir l'équilibre rompu dans ces frêles machines dans lesquelles notre âme est emprisonnée; si l'astronome et le météorologiste en sont tributaires pour se faire une idée exacte de la composition des astres et de la manifestation des principaux météores; si, enfin, le philosophe lui-même ne peut en faire abstraction dans ses considérations sur l'unité de la matière et sur les lois qui la régissent, on ne doit pas s'étonner que le plus simple industriel ne puisse se dispenser de son concours, et que l'homme s'en soit emparé pour améliorer les conditions matérielles de son existence, pour faciliter ses rapports et pour augmenter son bien-être général.

Si je n'avais pas craint d'abuser de votre attention, j'aurais pû étendre le cadre dans lequel je me suis renfermé, et vous exposer les principales phases par lesquelles ont passé un grand nombre des plus importantes industries, avant d'avoir atteint leur développement actuel et avant d'être arrivées à la perfection de leurs produits.

Vous auriez pu vous convaincre une fois de plus que ce ne sont pas toujours ceux dont les inventions deviennent un bienfait pour la société qui en profitent et qui en sont le mieux récompensés. J'aurais pu vous montrer la liaison

qui existe entre la plupart des industries et l'influence que le progrès de l'une a ordinairement sur celui des autres.

Si parfois une découverte semble mettre en péril certains établissements, une autre aussi parvient à les relever.

C'est ainsi que l'invention du procédé Leblanc, qui sert encore aujourd'hui à la fabrication de la soude artificielle, fit péricliter les établissements d'Alicante, de Narbonne et de l'Écosse, dans lesquels la soude était obtenue par l'incinération des plantes maritimes, lorsque la découverte de l'iode vint tout d'un coup leur donner une nouvelle impulsion et les rendre plus prospères et plus importants que jamais.

Si, pour terminer, nous comparons rapidement l'état actuel de certaines industries à celui dans lequel elles se trouvaient au commencement de ce siècle, on s'apercevra facilement des immenses progrès réalisés au moyen de la chimie.

C'est à cette science que sont dus les perfectionnements remarquables qui permettent de fabriquer, à des prix relativement bas, ces énormes glaces qui font l'ornement de nos salons et de nos magasins, et qui laissent loin derrière elles, pour la pureté et le fini, ces glaces vraiment lilliputiennes et cependant si réputées de Venise.

C'est à elle encore que revient tout l'honneur de l'invention de ces magnifiques couleurs dont d'habiles artistes se servent pour retracer sur la porcelaine et sur le verre les compositions gracieuses que l'on admire dans un boudoir, les scènes grandioses et les figures imposantes qui font l'ornement de nos églises.

Jetez vos regards autour de vous et dites-nous si parmi les objets que vous distinguez, il s'en trouve un seul dans

la fabrication duquel la chimie ne soit pas intervenue plus ou moins directement.

Le pain qui vous nourrit, le vin ou la bière que vous buvez, l'huile et le gaz qui vous éclairent, le papier sur lequel vous déposez vos pensées, l'encre que vous employez, la couleur des vêtements qui vous couvrent, le cuir de vos chaussures, la monnaie de votre bourse, doivent tous leur origine à des procédés chimiques.

Eh bien, la plupart des procédés qui servent à produire ces objets ont subi d'heureuses modifications depuis le commencement du siècle. Bien plus, la chimie nous enseigne les moyens d'en apprécier la qualité ou la valeur; elle fait reconnaître les falsifications que la cupidité leur fait subir; elle apprend à neutraliser les défauts inhérents à leur nature.

C'est ainsi qu'en mélangeant une petite quantité de tungstate ammonique à l'apprêt de ces étoffes légères dont les dames aiment à se parer, elle enlève aux étoffes la propriété de s'enflammer au contact de la moindre étincelle et tend à prévenir les graves accidents dont un nombre considérable de personnes ont été les victimes.

Veut-on se chauffer ou s'éclairer? C'est encore à la chimie qu'il faudra s'adresser, surtout si l'on désire obtenir des températures exceptionnelles. C'est elle qui a indiqué à MM. Deville et Debray le moyen de fondre en une masse homogène des lingots de platine, dont un échantillon de plus de cent kilogrammes figurait avec honneur à l'exposition de Londres, parmi les produits de l'industrie française. C'est encore à elle que l'on doit l'éclairage au gaz et ces perfectionnements innombrables apportés dans la construction de nos lampes, et dont, au commencement du siècle, on n'avait aucune idée.

La chaleur vous importune-t-elle, la chimie vous procurera les moyens de vous rafraîchir en vous fabriquant de la glace, même au milieu des chaleurs de l'été. Si vous pouviez douter de ce que j'avance, je n'aurais qu'à invoquer l'autorité de MM. Carré et Lawrence, dont les appareils n'ont pas cessé un instant de fonctionner pendant les journées les plus chaudes de l'été dernier et au milieu de la foule la plus compacte qui envahissait le palais de l'exposition.

Voulez-vous entreprendre un voyage de long cours et craignez-vous de manquer de vivres frais et de bonne qualité, la chimie vous indiquera les moyens de les transporter avec vous, et vous permettra de vous servir, à Calcutta ou à Java, les mêmes mets qui auraient formé le fond de votre dîner, soit à Londres, soit à Paris.

Telles sont, Messieurs, quelques-unes des merveilles réalisées par la science moderne. Mais avant d'y arriver que de labeurs, que de recherches souvent infructueuses, souvent stériles, trop souvent ruineuses pour ceux qui les entreprennent. Néanmoins ne nous décourageons pas : rappelons-nous qu'avant de récolter, il faut semer. Unissons nos efforts pour inspirer à la jeunesse le goût d'une science indispensable aux progrès de l'industrie et qui porte en elle les éléments de la richesse et de la prospérité nationales. Demandons à qui de droit d'en faciliter le développement et d'en propager la connaissance par l'institution de laboratoires qui puissent rivaliser avec ceux de nos voisins, chez qui ils font depuis longtemps le succès de leurs établissements scientifiques.

M. Schwann donne ensuite lecture de son rapport sur le mémoire de concours en réponse à la deuxième question du programme et relative au *Tonus musculaire.* (Voir page 609.)

Après la lecture de ce rapport, le secrétaire perpétuel fait part que l'ouverture du billet cacheté joint au mémoire couronné a fait connaître comme auteur de ce travail M. Cohnstein, de Gnesen, de la province de Posen, en Prusse.

L'auteur n'étant pas présent à la séance, la médaille d'or sera mise à sa disposition.

— La classe avait à pourvoir au remplacement d'un *associé* et d'un *correspondant* dans la section des sciences naturelles. Pour la place d'associé, les suffrages se sont portés sur M. Gervais, doyen de la Faculté des sciences de Montpellier. M. Coemans, naturaliste à Gand, dont l'Académie a déjà imprimé plusieurs travaux, a été élu correspondant.

— M. Lacordaire donne lecture de son rapport sur le concours quinquennal des sciences naturelles, pendant la période de 1857 à 1861.

« Monsieur le Ministre,

Le jury chargé, par arrêté royal du 20 janvier 1862, de décerner le prix au meilleur ouvrage sur les sciences naturelles qui a paru pendant la dernière période quinquennale, a l'honneur de porter à votre connaissance le résultat de ses délibérations.

Ayant été informé officiellement, lors de son installation, que, d'après un arrêté ministériel rendu par votre

prédécesseur, les prix quinquennaux étaient désormais indivisibles, il s'est naturellement renfermé dans le cercle étroit qui lui était tracé, tout en éprouvant quelque regret qu'une exception n'eût pas été faite en faveur des travaux sur les sciences naturelles, qui n'ont à espérer aucune des récompenses que la faveur publique dispense aux productions littéraires et artistiques.

Quoi qu'il en soit et sans insister davantage sur ce point, le jury, après avoir passé en revue les ouvrages de son ressort qui ont paru pendant les cinq dernières années, a mis, à l'unanimité, au premier rang celui que M. Van Beneden a publié, en 1861, sur les crustacés du littoral de la Belgique, et qui a paru dans le tome XXXIII des *Mémoires de l'Académie royale de Belgique.*

Ainsi que le dit lui-même le savant professeur de Louvain, ce travail n'est que la continuation des observations qu'il poursuit depuis de longues années sur les animaux marins de nos côtes et dont il a déjà livré un grand nombre à la publicité. Il forme la seconde partie d'un grand ouvrage intitulé : *Recherches sur la faune littorale de la Belgique*, qui se composera d'une suite indéterminée de mémoires sans liaison immédiate entre eux sous le rapport des matières. Celui dont il s'agit en ce moment se trouve dès lors dans les conditions exigées par l'arrêté royal qui a institué les prix quinquennaux, lequel admet au concours les diverses parties d'un ouvrage, lorsqu'elles peuvent être regardées comme formant chacune un tout à part.

Ce travail de M. Van Beneden est d'une étendue considérable, car il ne forme pas moins de cent pages in-quarto, accompagnées de trente et une planches. Mais cela dit, il est difficile, Monsieur le Ministre, de vous donner une idée exacte des mérites qui lui ont valu les suffrages du jury.

Quelques remarques générales sur les animaux qui en sont l'objet, suivies d'une analyse sommaire de l'ouvrage, atteindront mieux ce but qu'une foule de détails techniques intelligibles seulement par les naturalistes de profession.

En effet, le zoologiste qui veut donner une idée des crustacés aux personnes étrangères à la science en est réduit à nommer un petit nombre d'espèces qui, paraissant fréquemment sur nos marchés, sont connues de tous. Quand il a indiqué l'écrevisse, le homard, la langouste, les crevettes et les crabes, il a presque tout dit. S'il ajoute que les cloportes, si communs dans les lieux obscurs de nos maisons et dans nos jardins, sont également des crustacés, il a épuisé la liste des espèces auxquelles il puisse avoir recours pour se faire comprendre. Mais ce petit nombre d'exemples est excessivement loin d'apporter à l'esprit une idée de l'infinie variété que présentent ces animaux dans leur organisation interne et externe, leur développement, leurs habitudes et encore moins des difficiles problèmes que leur étude donne à résoudre. Le vaste sous-règne des articulés auquel ils appartiennent ne présente rien qui leur soit comparable sous ces divers rapports.

Au point de vue des formes d'abord, tandis que chez les autres articulés, la nature est restée en général fidèle au plan d'après lequel elle a modelé chacune de leurs classes, ici l'absence de fixité semble avoir été son mot d'ordre. Il n'y a jamais de difficulté sérieuse à reconnaître un insecte pour ce qu'il est, et les cas où il peut y avoir quelque incertitude à cet égard sont rares chez les arachnides et les myriapodes. Chez les crustacés, au contraire, le type fondamental, après avoir subi d'innombrables modifications qui le

rendent parfois à peine reconnaissable, finit par se dégrader au point que, sans les échelons intermédiaires, il serait de toute impossibilité d'en saisir la trace. Comment soupçonner, en effet, *à priori*, que ce type, dont l'écrevisse, le homard, etc., sont les représentants les plus élevés, finira par aboutir au *Peltogaster*, ou *Sacculina*, vésicule informe sans organes externes apparents, véritable sac dont la fonction unique est de servir de réceptacle aux produits de la génération.

La métamorphose, lorsqu'elle existe chez les autres articulés, caractérise toujours des groupes plus ou moins étendus, et c'est même sur elle qu'est en partie basée la classification des insectes. Chez les crustacés elle semble, au premier coup d'œil, n'être soumise à aucune règle fixe. Parmi des genres appartenant évidemment au même groupe naturel, les uns y sont soumis et les autres pas. La langouste, par exemple, en éprouve une aussi complète que celle d'un coléoptère; l'écrevisse et le homard y échappent et opèrent leur croissance sans changer de forme. L'analogie cesse donc ici d'être un guide assuré, et l'observation seule peut apprendre ce qui en est pour chaque genre en particulier. La métamorphose des insectes a pour effet constant de perfectionner l'animal en achevant la formation de ses organes, qui n'étaient, pour ainsi dire, qu'ébauchés. Chez un grand nombre de crustacés inférieurs, elle suit une direction inverse et devient récurrente, selon l'expression consacrée. Loin de les compléter, elle leur enlève quelques-uns et quelquefois la totalité des organes extérieurs qu'ils possédaient dans les premiers moments qui ont suivi leur sortie de l'œuf. Tel d'entre eux, le *Peltogaster*, cité plus haut, par exemple, qui avait reçu en naissant trois paires de membres, les perd bientôt et ne

présente plus qu'une masse informe privée de toute faculté locomotrice.

Quant au milieu dans lequel ces animaux ont été placés, ils représentent parmi les articulés le type aquatique, en opposition avec les insectes, les arachnides et les myriapodes, qui représentent le type aérien. Et comme ces deux types existent également chez les vertébrés, si on les compare à ceux-ci, il n'est que rigoureusement exact de dire avec M. Van Beneden que ce sont les poissons des articulés, comme les insectes, dont le plus grand nombre jouissent de la faculté du vol, en sont les oiseaux. Sauf les cloportes, tous les crustacés vivent donc au sein des eaux; mais les eaux douces n'en nourrissent qu'un nombre relativement restreint que leur taille exiguë dérobe, pour la plupart, à tout autre œil qu'à celui du naturaliste.

C'est dans la mer que ces animaux acquièrent tout le développement dont ils sont susceptibles, et cette variété de formes et d'habitudes qui rend leur étude à la fois si ardue et si attrayante. Tandis que les uns, les privilégiés de la classe, doués de puissants moyens de locomotion, s'aventurent en haute mer, à d'immenses distances des côtes, d'autres s'éloignent peu du rivage où ils trouvent un abri dans les anfractuosités des rochers, sous les pierres, les fucus que la mer rejette sur ses bords, ou dans des trous profonds qu'ils creusent dans la vase et dans lesquels ils se réfugient au moindre péril. Il en est qui, bien que privés de tous moyens de locomotion, n'en exécutent pas moins pour cela de longs voyages. Fixés sur la coque d'un navire, le corps d'un poisson ou la peau d'une baleine, ils se laissent transporter, sans peine et sans fatigue, loin des parages où ils ont pris naissance. Puis enfin, à la suite de ces pseudo-parasites viennent les parasites vrais, qui ne se

bornent pas à élire domicile sur un corps étranger, mais qui pénètrent dans les tissus de leur hôte, s'identifient en quelque sorte avec lui, et puisent dans ses fluides la matière nécessaire à leur existence.

L'étude d'animaux placés dans de telles conditions présente nécessairement des difficultés d'une nature spéciale. Aussi celle des crustacés a-t-elle été pendant longtemps stationnaire et envisagée presque exclusivement au point de vue systématique. Ce n'est que de nos jours qu'elle est entrée dans une voie réellement scientifique et que l'on a commencé à comprendre le plan d'après lequel ils ont été construits. Les moindres observations qui tendent à le mieux faire connaître ont donc une valeur réelle. Celles de M. Van Beneden sont le fruit de plusieurs années de recherches pendant lesquelles, abandonné à ses propres ressources, il a dû, comme il le dit lui-même, se livrer à la fatigue de la pêche, puis disséquer, décrire et dessiner les objets, et enfin les conserver pour les faire servir au besoin de termes de comparaison à ses études ultérieures. Elles portent le cachet de cette exactitude et de cet esprit généralisateur qu'il a déjà appliqué à des sujets si divers et qui, pour ce qui concerne surtout les vers intestinaux, l'ont placé au premier rang des helminthologistes.

Son travail est divisé en deux parties, dont la seconde, qui n'est qu'une sorte d'appendice de la première, consiste en un catalogue des crustacés observés jusqu'ici sur les côtes de la Belgique. Il comprend cent six espèces, dont vingt-cinq ont été découvertes par M. Van Beneden et précédemment publiées par lui. Chaque espèce est accompagnée de courtes notes indiquant son plus ou moins de rareté, sa station, si elle est comestible, et autres remarques de même nature.

Dans la première partie, M. Van Beneden a réuni tout ce qu'il a pu constater sur l'anatomie tant interne qu'externe et le développement des espèces qu'il a étudiées. Il s'est attaché surtout à ces formes douteuses que les naturalistes systématiques ballottent d'un groupe à un autre, faute d'avoir reconnu leurs véritables analogies. Parmi ces formes, il en est deux, les *Mysis* et les *Cuma*, qui peuvent être citées comme exemples, à cause de la place étendue qu'elles occupent dans l'ouvrage.

Les *Mysis* sont de petits crustacés qui vivent habituellement en société et se mêlent souvent aux crevettes ou crangons que tout le monde connaît. Dans les beaux jours de l'été, lorsque la mer est calme, on les voit se rapprocher de la surface de l'eau, et, soit qu'ils nagent paisiblement, soit qu'ils se livrent à de brusques évolutions, on est frappé de la grâce de leurs mouvements, qu'ils exécutent en partie à l'aide d'appendices arrondis et ciliés dont quelques anneaux de leur abdomen sont pourvus et auxquels ils impriment un mouvement de rotation plus ou moins vif. Dans quel ordre des crustacés faut-il placer ces petits animaux? A ne consulter que leur forme générale, qui ressemble, à s'y méprendre, à celle des crangons, et leurs yeux portés par des pédoncules, ce sont, comme les crangons, des décapodes. Mais les décapodes sont essentiellement caractérisés par l'existence simultanée de branchies internes et de dix pattes ambulatoires. Or, ici, il n'existe aucune trace des organes de la respiration, et les pattes sont au nombre de plus de cinq paires. Systématiquement parlant, ces crustacés ne sont donc pas des décapodes, malgré leur intime ressemblance avec les crangons. Aussi les naturalistes qui s'en sont occupés, penchaient-ils à les classer parmi les stomapodes ou les isopodes, dont ils diffèrent,

d'un côté, par plusieurs caractères importants. L'organogénésie donne le moyen de résoudre la difficulté.

On sait, par elle, qu'à un moment donné de leur évolution, les décapodes sont privés d'organes respiratoires, et que le nombre de leurs pattes n'est pas le même que celui qu'ils auront par la suite. Dès lors les mysis peuvent être considérés comme des décapodes frappés d'un arrêt de développement, et c'est dans les rangs inférieurs de cet ordre qu'ils doivent prendre place, dût la régularité du cadre systématique en être altérée. Telle est la conclusion à laquelle est arrivé M. Van Beneden et qu'il a appuyée encore d'autres preuves. Les détails approfondis dans lesquels il entre sur l'organisation et l'embryogénie de ces animaux laisseront à peine quelque chose à faire aux carcinologistes qui viendront après lui. La première était déjà assez bien connue; la seconde n'avait été qu'ébauchée par Thomson, Ratkhe et, en dernier lieu, par MM. Frey et Leuckart.

Encore plus ambigus que les *Mysis*, les *Cuma* avaient donné lieu à des incertitudes non moins grandes. Non-seulement leur place systématique était douteuse, mais on allait jusqu'à se demander si ce sont des animaux adultes ou, comme les *Phyllosomes*, les *Megalopes* et les *Zoé*, de simples larves de crustacés supérieurs. Sur ce dernier point en particulier, les opinions des zoologistes étaient dans le désaccord le plus complet. M. Van Beneden met fin à cette question. Il a eu sous les yeux les deux sexes de ces crustacés et a assisté à la ponte des femelles; ce sont par conséquent des animaux parfaitement adultes. Leur place est, suivant lui, à côté des *Mysis*, dans les rangs des décapodes dégradés.

La suite de cette première partie se prête difficilement

à l'analyse. Elle est consacrée à divers genres de groupes différents et se termine par des observations sur un assez grand nombre de crustacés parasites. Ces dernières ont d'autant plus de prix que la difficulté de se procurer la plupart de ces animaux, la dégradation profonde de leur organisation et les différences très-prononcées qui existent souvent entre les sexes, rendent très-lents, en ce qui les concerne, les progrès de la science. Les nouveaux renseignements qui se trouvent ici sur les *Peltogaster* ont surtout un grand intérêt.

Dans l'opinion du jury, ce mémoire est égal, sinon supérieur à tout ce qui s'est fait de mieux sur les crustacés dans ces derniers temps. Il a, en conséquence, M. le Ministre, l'honneur de vous proposer de lui décerner le prix.

Il a décidé également qu'à défaut d'une partie de ce prix, qu'il lui est interdit de diviser, mention honorable serait faite dans ce rapport de la *Monographie du genre Pilobolus* que M. Coemans a publiée, en 1861, dans le tome XXX des *Mémoires de l'Académie.* M. Coemans s'était déjà fait connaître par des travaux sur les cryptogames qui lui ont valu les éloges des plus éminents cryptogamistes de notre époque. La monographie dont il s'agit lui donne de nouveaux titres à leur approbation. Si le jury eût eu plus de latitude, elle eût certainement obtenu mieux que ces quelques mots d'encouragement.

Agréez, etc. »

Les Membres du Jury :

L. De Koninck, d'Omalius, Martens, Kickx, le vicomte Du Bus, Gluge, Lacordaire, rapporteur.


3 2044 093 256 378





